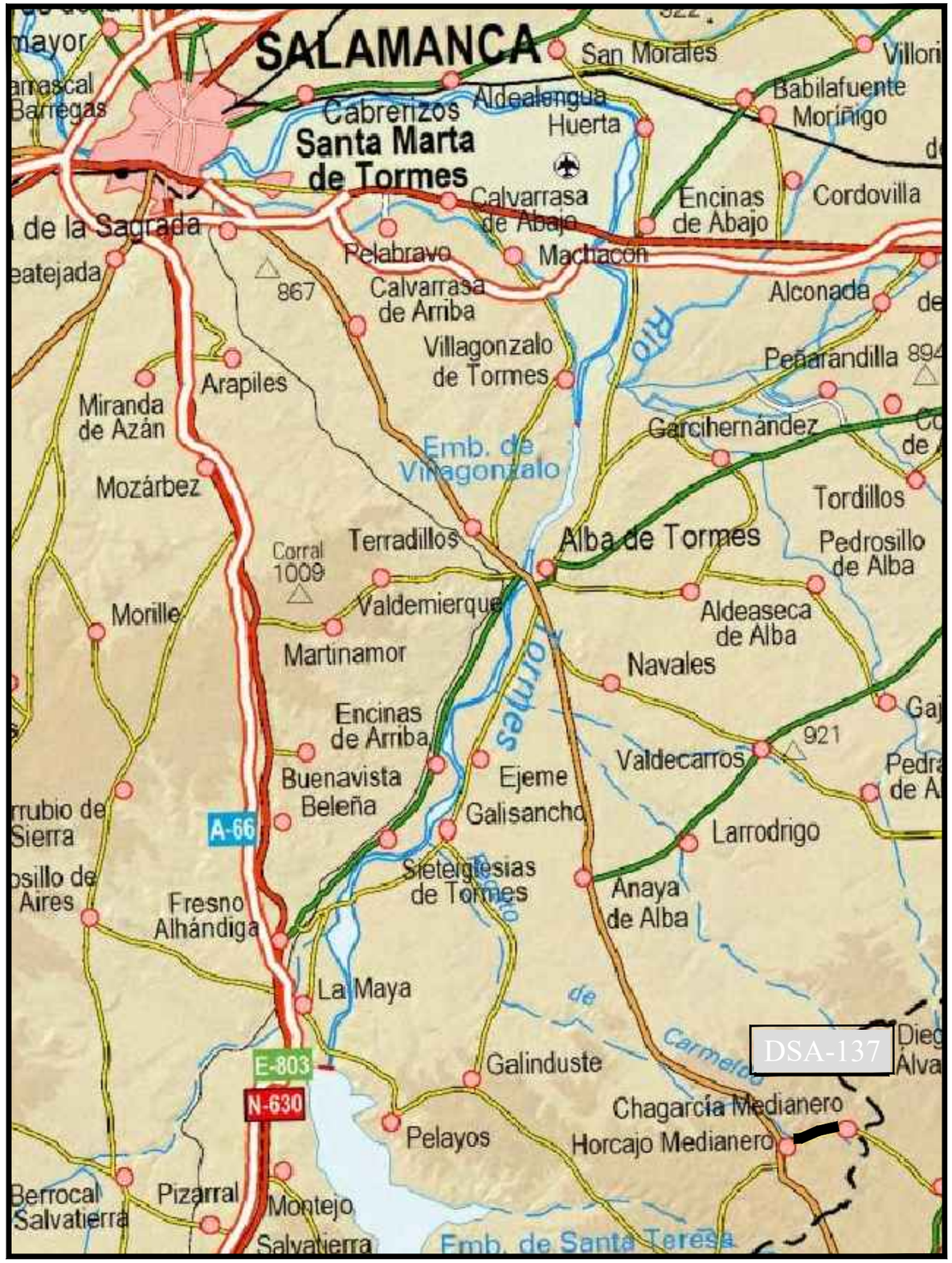


Excma. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SALAMANCA

PLAN DE CARRETERAS 2019

Proyecto de construcción:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137. HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

TOMO ÚNICO:

MEMORIA, PLANOS, PLIEGO Y PRESUPUESTO

Presupuesto: 400.000 €

Ingenieros autores del proyecto:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ

JOAQUÍN TAPIA SANTOS

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 15:59:51 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:28:57 +01'00'

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- **ANEJOS A LA MEMORIA**

Anejo nº 0 ORDEN DE ESTUDIO
Anejo nº 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Anejo nº 2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Anejo nº 3 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
Anejo nº 4 ANÁLISIS DEL TRAZADO
Anejo nº 5 DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME
Anejo nº 6 HIDROLOGÍA Y DRENAJE
Anejo nº 7 ESTRUCTURAS
Anejo nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Anejo nº 9 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
Anejo nº 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
Anejo nº 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Anejo nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
Anejo nº 13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMIMISTRACION
Anejo nº 14 PLAN DE OBRA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANO DIRECTOR
3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
5. SECCIONES TIPO
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. DRENAJE
8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES GENERALES
2. MATERIALES
3. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
   - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
   - 1.2. MEDICIONES GENERALES
2. CUADROS DE PRECIOS
   - 2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
   - 2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
3. PRESUPUESTOS PARCIALES
4. PRESUPUESTO GENERAL

DOCUMENTO Nº 1.-

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- ANTECEDENTES
2.- ESTADO ACTUAL
3.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
4.- PLAZO DE EJECUCIÓN
5.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
6.- REVISIÓN DE PRECIOS
7.- EXPROPIACIONES
8.- SERVICIOS AFECTADOS
9.- SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
10.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
11.- SEGURIDAD Y SALUD
12.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
13.- PRESUPUESTO
14.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
15.- CONSIDERACIONES FINALES

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 0 ORDEN DE ESTUDIO
Anejo nº 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Anejo nº 2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Anejo nº 3 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
Anejo nº 4 ANÁLISIS DEL TRAZADO
Anejo nº 5 DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME
Anejo nº 6 HIDROLOGÍA Y DRENAJE
Anejo nº 7 ESTRUCTURAS
Anejo nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Anejo nº 9 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
Anejo nº 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
Anejo nº 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Anejo nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
Anejo nº 13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
Anejo nº 14 PLAN DE OBRA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- ANTECEDENTES

La Excma. Diputación de Salamanca ha adjudicado a Rodrigo García-Zaragoza Pérez la redacción del "*Proyecto de Ensanche y Refuerzo de Firme de la Carretera DSA-137. Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero"*.

El tramo objeto del proyecto comprende entre la intersección con la carretera CL-510 (p.k. 0+000 del proyecto) hasta el inicio de la travesía de Chagarcía Medianero (p.k. 2+414). La carretera no forma parte de ningún itinerario de importancia siendo su principal misión el acceso a la localidad de Chagarcía Medianero, que cuenta con una población en la actualidad de 73 habitantes. Dicha localidad se encuentra al sur de la provincia de Salamanca a una distancia de unos 49 km. desde la capital.

La actuación está incluida en el Plan de Carreteras del año 2019. La Orden de Estudio fija las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento de trazado y nuevo firme con mezcla bituminosa
- Se geometrizará adecuadamente la traza
- Sección tipo: 5/7 con 5,50 m. de MBC
- Recrecido de arcenes y limpieza de obras de fábrica y cunetas
- Reposición de las obras de fábrica en mal estado. Construcción o ampliación de nuevas obras cuando proceda
- Señalización horizontal, vertical y elementos necesarios de seguridad vial
- Obras accesorias que se consideren necesarias

2.- ESTADO ACTUAL

El tramo de carretera cuenta con una calzada pavimentada de entre 4 y 4,50 metros de anchura en toda su longitud, siendo inferior aún en el tramo urbano de Horcajo Medianero, situado entre los p.k. 0+070 y 0+250 aproximadamente. El trazado de la carretera actual es sinuoso con curvas de radios reducidos.

El firme está compuesto por riegos asfálticos sobre una base de macadam que se encuentra muy deteriorado y envejecido superficialmente. El firme presenta un estado bastante deteriorado e irregular, con abundante presencia de baches y cesiones. Se observan zonas con piel de cocodrilo, probablemente debido al agotamiento del firme.

El terreno sobre el que se asienta está formado por conglomerados de material suelto originados en la alteración del material rocoso de naturaleza pizarrosa. Se trata de un material que en principio puede ser removido con medios convencionales.

En cuanto al drenaje transversal, la traza discurre por ambas márgenes del río Grande, cruzándolo en una ocasión mediante una obra de fábrica con tipología de triple pontón. Asimismo, también intercepta 2 arroyos afluentes del mencionado río Grande en la travesía del casco urbano de Horcajo Medianero, solucionándolo también con sendos pontones, uno simple y otro doble. El resto de las cuencas interceptadas son de menor relevancia. Por tanto, el drenaje transversal se resuelve mediante los tres pontones mencionados y con pequeñas obras de tipo caño y tajeas.

El drenaje longitudinal se resuelve mediante cunetas en las márgenes con desmonte, que recoge las aguas de escorrentía de las laderas contiguas a la carretera. En los accesos a caminos se mantiene la continuidad de la cuneta mediante tubos salvacunetas.

Se incluyen a continuación un reportaje fotográfico de la carretera actual.



P.K. 0+000
Inicio de la carretera DSA-137 en Horcajo Medianero.





P.K. 0+060
Pontón Nº 1.





P.K. 0+240
Pontón Nº 2.



P.K. 0+500
Calzada en buen estado y dotada de bionda.



P.K. 1+000
Se aprecian grietas y falta de material en la capa de rodadura.



P.K. 1+200
Presencia de blandones en la calzada.





P.K. 1+410
Pontón Nº 3.



P.K. 1+970
Grietas, blandones y ausencia de material en la calzada.



P.K. 2+140
Calzada en buen estado.
Cruce con camino.



P.K. 2+340
Calzada en buen estado.
Al fondo Chagarcía Medianero.

3.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- Introducción:

El tramo de la carretera DSA-137 objeto del presente proyecto, con una longitud de 2.414 metros, comprende entre la intersección con la carretera CL-510 y el inicio de la travesía de Chagarcía Medianero. La carretera DSA-137 tiene como misión principal el acceso a dicha localidad.

Se parte de una carretera con una anchura media de pavimento de entre 4 y 4,50 m., con un firme compuesto por macadam y riegos superficiales, que discurre por un terreno ondulado. De acuerdo a la orden de estudio, se proyecta un ensanche y refuerzo del firme existente, geometrizando la traza y disponiendo una sección tipo 5/7 (calzada de 5 metros y arcenes o bermas de un metro a cada lado) con una superficie pavimentada con mezcla bituminosa de 5,5 metros de anchura,

En cuanto al estudio del drenaje, hay que diferenciar entre los tres pontones y el resto de las pequeñas obras de drenaje. En el caso de las primeras se proyecta una solución de ampliación de la plataforma mediante losa prefabricada colocada sobre la obra de fábrica actual, y en el caso de las segundas se repondrán todas las pequeñas obras de drenaje existentes con caños.

El terreno natural sobre el que apoya la carretera es un suelo naturaleza pizarrosa que se puede clasificar según los ensayos realizados como adecuado, o tolerable con características prácticamente de adecuado. Se estima que es excavable con medios convencionales en su gran mayoría.

El tramo de carretera proyectado no discurre por terrenos afectados por alguna figura de protección ambiental, por lo que no será necesario la realización de ningún trámite de este tipo. Sí será necesario en cambio, solicitar autorización a la Confederación Hidrográfica del Duero por afección al Dominio Público Hidráulico de los tres cauces que se cruzan, el río Grande y dos arroyos afluentes suyos. Asimismo, a la firma del acta de replanteo previo del proyecto se deberá información al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca de la ejecución de esta actuación.

3.2.- Estudio del trazado geométrico:

Para la definición del trazado propuesto se ha tenido en cuenta la Orden de Estudio y la normativa vigente de trazado, *Instrucción de Carreteras Norma 3.1 I.C. "Trazado" (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero)*.

Debido a la orografía accidentada del terreno, al escaso tráfico previsto y a la entidad del proyecto, se intenta minimizar el movimiento de tierras y la ocupación de terrenos, por lo que se proyecta un trazado muy estricto que se apoya básicamente en el existente, tanto en planta como en alzado.

La sección tipo dispuesta, fijada como objetivo en la Orden de Estudio, es una 5/7, compuesta por calzada de 5 metros de anchura y bermas de 1,00 metro, con un pavimento de 5,5 metros de anchura total. La sección transversal se dispone con inclinación transversal del 2% hacia cada lado del eje en rectas y en curvas se dispondrá el peralte fijado por la Norma de Trazado para carreteras C-80, C-60 y C-40 incluidas en el grupo 2.

El trazado en planta proyectado básicamente pretende geometrizar el existente, realizando únicamente una mejora de las curvas de radio más reducido.

El trazado en alzado se apoya en la rasante existente incrementando la cota en el espesor del refuerzo proyectado sobre el existente.

3.3.- Firme:

El dimensionamiento de la sección de firme propuesta en el presente estudio se realiza en base a la Norma 6.1-IC “Secciones de firmes” de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, y de las indicaciones realizadas por el servicio de carreteras de la Diputación de Salamanca.

Según se analiza en el Anejo nº 3 “Planeamiento y Tráfico” se adopta una categoría de tráfico pesado T42.

Según los ensayos del material obtenido en las calicatas realizadas que figuran en el Estudio Geológico y Geotécnico del presente proyecto, se puede calificar como suelos adecuados, puesto que en el caso en que ha resultado tolerable ha sido por el incumplimiento muy leve de uno de los parámetros caracterizados. En consecuencia, se puede asignar una explanada de categoría E1.

Por lo tanto, se dimensiona el firme para una categoría de tráfico pesado T42 y para una explanada de tipo E1. Con ello, se adopta la sección nº 4212 del catálogo de la Norma 6.1-IC consistente en:

- Base: 25 cm. de suelo cemento
- Rodadura: 5 cm. de M.B.C. tipo AC16 SURF 50/70 S

A partir de los bordes del firme de calzada actual, se abrirán cuñas de ensanche en las que se dispondrá suelo cemento con un espesor mínimo de 25 centímetros. Una vez conseguido el ancho de plataforma proyectado, se extenderá en una anchura de 5,50 metros una capa de rodadura de 5 centímetros de espesor sobre el firme actual y las cuñas de suelo cemento, siendo necesario realizar previamente una regularización que permita dotar a la superficie de los peraltes y pendientes transversales proyectadas. En las bermas laterales se dispondrá material adecuado sobre la base de suelo cemento en 0,75 metros de anchura, rasanteado al nivel de la rodadura de la calzada.

En los accesos a los 3 pontones, al tener que incrementar la cota de la rasante debido a la solución de ensanche de plataforma mediante losa prefabricada sobre la obra de fábrica actual, se dispondrá el firme proyectado a sección completa sobre el firme actual escarificado y compactado.

3.4.- Drenaje:

En el caso de las tres obras de fábrica singulares existentes en el trazado, la solución proyectada de ampliación de la plataforma mediante losas prefabricadas de hormigón apoyadas en las obras de fábrica actuales, no modifica en ninguna medida el drenaje transversal en esos puntos.

En cuanto al resto de las obras de drenaje, todas de pequeña entidad, se proyecta la demolición de todas, sustituyéndolas por otras nuevas de tipo caño con tuberías de hormigón de diámetros 600, 800, 1000, según el cálculo y dimensionamiento realizado en el Anejo de Drenaje del presente proyecto.

El drenaje transversal se resuelve con 9 obras de fábrica de nueva construcción. En los extremos de los conductos se dispondrán las obras de entrada y de salida que serán embocaduras con aletas o bien pozos bajo cuneta.

En lo referente al drenaje longitudinal, se proyectan cunetas en los pies de desmonte, siendo revestida de hormigón en aquellas zonas donde la excesiva pendiente longitudinal pueda originar elevadas velocidades del agua que podrían erosionar el terreno o bien, por el contrario, la escasa pendiente longitudinal podría ocasionar depósitos y sedimentos del material arrastrado con el agua. En los accesos y conexión con caminos se dispondrán tubos salvacunetas de 40 cm. de diámetro.

3.5.- Señalización:

Señalización horizontal.- Para la disposición de las marcas viales, se cumplirá la norma vigente O.C. 8.2-IC, de 16 de julio de 1987, de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Las marcas viales serán de color blanco de tipo 1 (permanente/retrorreflectante/visibilidad en seco). La pintura será acrílica en las bandas longitudinales, y de 2 componentes con aplicación manual en frío en símbolos y flechas.

En las marcas viales longitudinales la dotación de pintura será de 720 gr/m^2, y la dotación de microesferas de 480 gr/m^2.

Al proyectarse una calzada con un ancho menor o igual de 5,50 m., únicamente se dispondrán las marcas viales de borde de calzada. Estas marcas serán discontinuas con tramos y vanos iguales de un metro de longitud y 15 cm. de ancho.

En el Documento nº 2 “Planos” se definen las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, isletas, etc.

Señalización vertical.- Para la disposición y emplazamiento de las señales verticales se cumplirán las normas actualmente en vigor de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento, en particular la Norma 8.1-IC de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/534/2014 de 20 de Marzo.

Las señales serán retrorreflectantes RA2 y se dispondrán sobre postes metálicos galvanizados de 100 x 50 mm. con paredes de 3 mm. de espesor.

En el presente Proyecto se disponen las señales circulares de 900 mm. de diámetro y las triangulares de 900 mm. de lado. Las condiciones orográficas imponen taludes de desmonte junto a la plataforma de la carretera a lo largo de todo el trazado por lo que el espacio existente para la colocación de las señales es escaso. Por otro lado, las reducidas velocidades de circulación hacen que sea suficiente dichos tamaños de señales.

En el Documento nº 2 “Planos” se definen las plantas de señalización del proyecto constructivo, se representarán las señales en el punto donde deben instalarse, indicando en las señales el código de la numeración correspondiente según el Catálogo de la Dirección General de Carreteras.

Balizamiento.- Se dispondrán paneles direccionales en curvas según se refleja en los planos correspondientes, al objeto de avisar a los conductores de la llegada a curvas en que las que deberán ajustar su velocidad. Su disposición y emplazamiento se atenderán a la Norma 8.1-IC.

Barreras de seguridad.- Siguiendo los criterios de implantación de barreras de seguridad de la Orden Circular 35/2014 “Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos”, se dispondrán barreras del tipo BMSNA4/120b.

3.6.- Accesos:

En el presente Proyecto, se contempla la reposición de todos los accesos a caminos públicos, ejecutándose el mismo con hormigón HM-20.

En cuanto a los accesos privados que existen en la actualidad, no se tiene constancia de que alguno de ellos cuente con la debida autorización, por lo que no se contempla la reposición de ninguno de ellos.

Los accesos actuales que deban ser repuestos, contarán con una anchura mínima de 6 m., se pavimentarán con losa de hormigón y contarán con un tubo de hormigón de 40 cm. de diámetro para mantener la continuidad del drenaje longitudinal. Las embocaduras del tubo (aguas arriba y aguas abajo) se realizarán de acuerdo al modelo de la Diputación de Salamanca reflejado en los planos de Drenaje del presente Proyecto, es decir, sin obras de hormigón y prolongando la colocación de tubos (aguas arriba y aguas abajo del acceso) sin hormigonarlos y recubriéndolos con tierra.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se establece en cuatro (4) meses, quedando el Plan de Obra reflejado en el Anejo nº 14 PLAN DE OBRA, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Contratación del Estado.

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no será exigible la clasificación del contratista por ser el valor estimado de la obra inferior a 500.000 euros.

No obstante, la clasificación que le correspondería sería la siguiente:

Grupo G, Subgrupo 4, Categoría 2

6. REVISIÓN DE PRECIOS

Según el art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público no será de aplicación la revisión de precios periódica y predeterminada en el contrato de obra del presente proyecto.

7. EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 9 “Expropiaciones y servicios afectados” se adjunta la siguiente documentación:

a) Planos parcelarios en los que figuran las líneas de dominio público actual de la carretera y la de expropiación obtenida como la paralela a 3 metros de la de ocupación resultante del proyecto. Asimismo, se reflejan las diferentes parcelas diferenciándose por su color la superficie a expropiar.

b) Relación de las fincas afectadas, en la que figura el término municipal, el polígono y parcela catastral, la superficie a expropiar, la calificación catastral, el tipo y la longitud de cerramientos y muros afectados, árboles, construcciones y otros bienes a expropiar.

8. SERVICIOS AFECTADOS

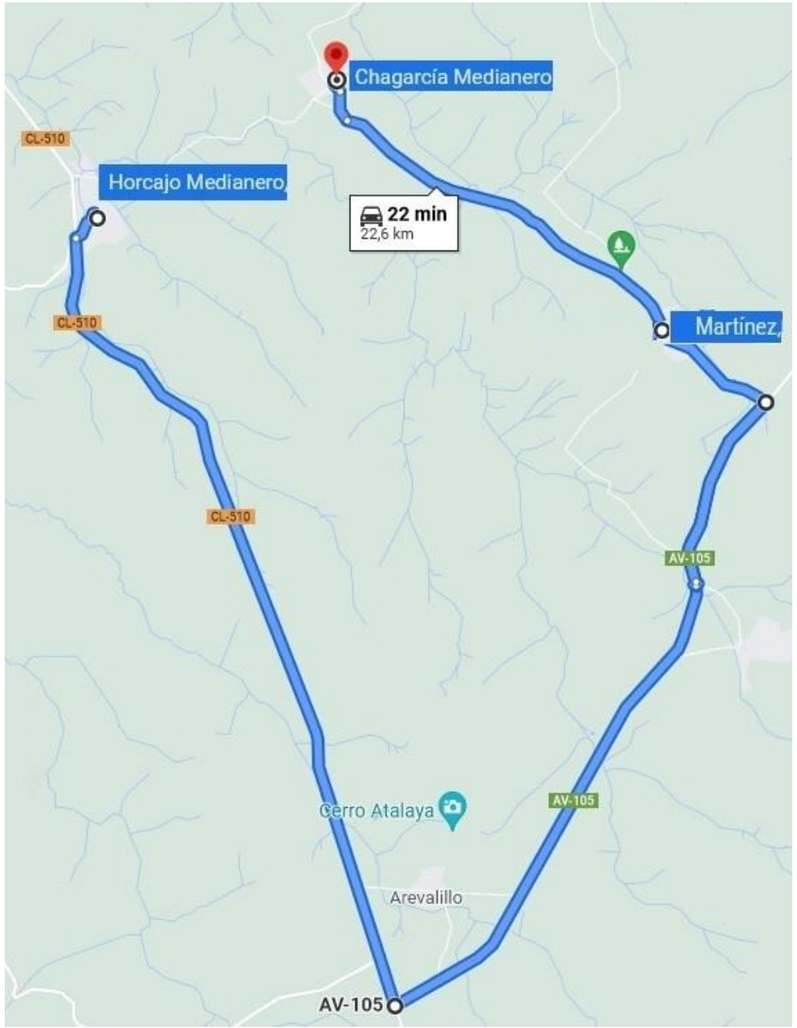
En los p.k. 0+030 y 0+100 del trazado proyectado existen dos cruces con línea aérea de Baja Tensión. En los p.k.0+040 y en el 0+150 cruzan la carretera dos líneas aéreas de Alta Tensión.

Todas ellas deberán ser tenidos en cuenta a efectos de gálibo durante la ejecución de las obras, no siendo afectadas por las mismas.

En la zona urbana de Horcajo Medianero puede existir alguna red de servicios urbanos subterráneos (distribución de agua y alcantarillado) así como cableados aéreos de electricidad, telefonía y alumbrado. Dada la naturaleza de las obras previstas en la travesía, no se prevé la afección a ningún servicio urbano, municipal o privado, aunque será preceptivo que el contratista adjudicatario recopile la mayor información posible tendente a determinar la existencia de cualquier otro servicio no detectado inicialmente y que pudiera verse afectado.

9. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras proyectadas implica el corte del tráfico durante las mismas, debido a las características de las mismas. El corte al tráfico obligará a realizar el desvío por la carretera CL-510 desde Horcajo Medianero hasta Arevalillo, continuando por la AV- 105 donde se deberá girar hacia el municipio de Martínez y desde allí continuar hasta Chagarcía Medianero.



10. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se incluye como Anejo nº 12 “Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición” el correspondiente estudio en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 13 de febrero, que establece en su artículo 4.a la obligatoriedad de la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cifra de 4.125,86 €.

11. SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº 11 “Estudio de Seguridad y Salud”, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 se redacta un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo para las obras objeto del presente proyecto, confeccionado como proyecto completo con todos sus documentos.

El presupuesto total de ejecución material es de 3.205,02 €.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto está formado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA

- ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 0 ORDEN DE ESTUDIO
Anejo nº 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Anejo nº 2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Anejo nº 3 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
Anejo nº 4 ANÁLISIS DEL TRAZADO
Anejo nº 5 DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME
Anejo nº 6 HIDROLOGÍA Y DRENAJE
Anejo nº 7 ESTRUCTURAS
Anejo nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Anejo nº 9 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
Anejo nº 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
Anejo nº 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Anejo nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
Anejo nº 13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
Anejo nº 14 PLAN DE OBRA

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANO DIRECTOR
3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
5. SECCIONES TIPO
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. DRENAJE
8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES GENERALES
2. MATERIALES
3. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
    1.1. MEDICIONES AUXILIARES
    1.2. MEDICIONES GENERALES
2. CUADROS DE PRECIOS
    2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
    2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
3. PRESUPUESTOS PARCIALES
4. PRESUPUESTO GENERAL

13. PRESUPUESTO

1	**TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES**	**30.157,98**
2	**DRENAJE**	**19.722,38**
3	**AFIRMADO**	**125.948,90**
4	**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**	**14.124,26**
5	**AMPLIACION DE PONTONES**	**80.512,67**
6	**VARIOS**	**7.330,88**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 277.797,07

13,00 % Gastos generales 36.113,62
6,00 % Beneficio industrial.....16.667,82

VALOR ESTIMADO 330.578,51

21,00% I.V.A. 69.421,49
PRESUPUESTO TOTAL 400.000,00

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL PROYECTO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 15:55:13 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:29:56 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

El *Presupuesto Base de Licitación* del presente proyecto asciende a la cifra de ***CUATROCIENTOS MIL EUROS (400.000,00 €).***

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 125 del vigente Reglamento de Contratación del Estado (R.D. 1098/2001, de 12 de octubre), se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa en el sentido expuesto en el mismo, susceptible por tanto de ser entregada al uso público.

15. CONSIDERACIONES FINALES

Considerando las obras objeto del presente documento y el resto de los que integran el Proyecto suficientemente definidas y estudiadas, se presenta para su aprobación el proyecto de construcción ***"Ensanche y refuerzo de firme de la carretera DSA-137. Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero"***.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 0

ORDEN DE ESTUDIO

ORDEN DE ESTUDIO

Deberá procederse a la redacción del siguiente proyecto:

PROYECTO: **Ensanche y refuerzo de firme de la carretera DSA-137. Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero.**

PROGRAMA: Plan de Carreteras 2019.

PRESUPUESTO: 400.000,00 Euros.

OBRAS A PROYECTAR:

Tipo de obra: Eliminación y saneo de blandones y baches.
Ensanche y refuerzo de firme, con rodadura de mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso.
La traza se geometrizará.
Sección tipo: 5/7 con 5,50 m. de MBC.
Limpieza del Dominio Público y obras de fábrica, y recrecido de Arcenes.
Se estudiará el acondicionamiento y ampliación de los pontones existentes.
Reposición de las obras de fábrica en mal estado. Construcción o ampliación de nuevas obras cuando proceda.
Señalización horizontal, vertical y elementos necesarios de seguridad vial.
Acondicionamiento de accesos, cuando proceda.
Obras accesorias que se consideren necesarias.

Plazo para la redacción del proyecto: 2 MESES.

Observaciones: Se realizarán los ensayos geotécnicos necesarios para definir las actuaciones a realizar.
Se incluirá en proyecto el anejo de expropiaciones necesario.
Se estudiarán y tramitarán todas las licencias, autorizaciones y concesiones administrativas precisas para la realización de las obras.
Se estudiarán y actuará convenientemente sobre todas las servidumbres que puedan afectar al desarrollo de las obras.

Salamanca, 03 de mayo de 2021

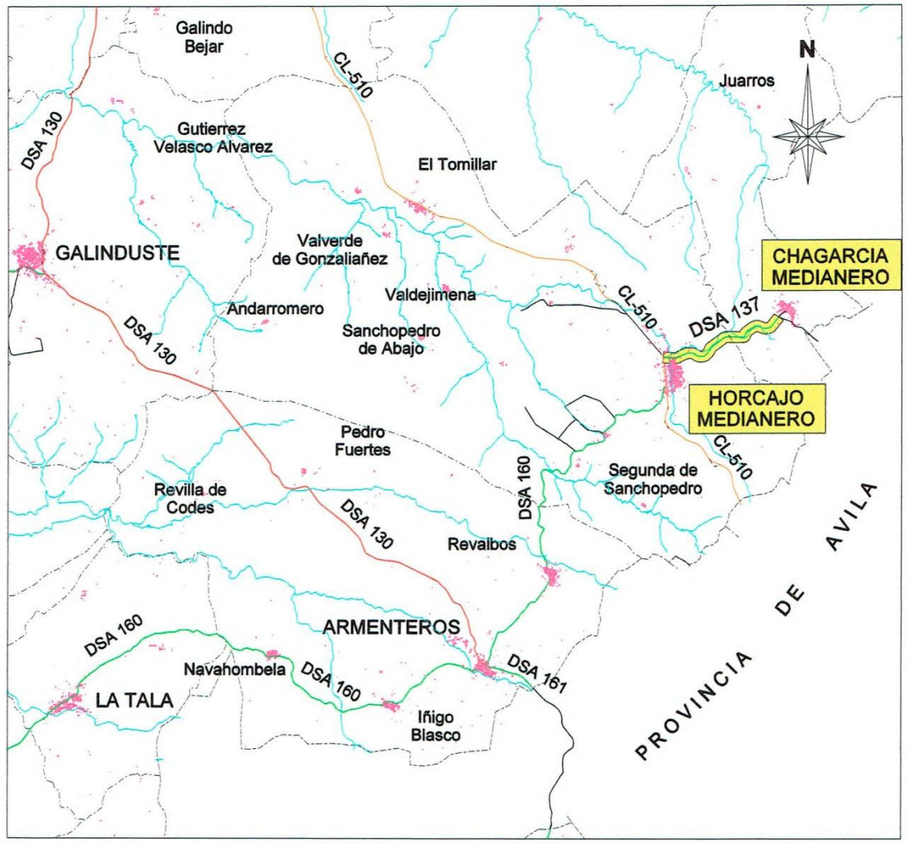
EL DIPUTADO-DELEGADO DEL AREA DE FOMENTO

Fdo: D. Carlos García Sierra

PLAN DE CARRETERAS

PROYECTO: Ensanche y refuerzo de firme de la carretera DSA-137.
Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero.

CROQUIS ORDEN DE ESTUDIO



ANEJO Nº 1

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº1.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE:

1.- OBJETO.

2. - BASES DE REPLANTEO.

3.- EQUIPOS TOPOGRÁFICOS.

4.- LISTADO DE PUNTOS

1.- OBJETO.

Los trabajos de topografía realizados para este proyecto han consistido en el levantamiento de la carretera DSA-137 de Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero (Salamanca).

Para ello se han obtenido de las coordenadas X, Y y Z (UTM – HUSO 29 – ETRS89) de una serie de puntos para el levantamiento completo de la zona de proyecto, con detalle de las líneas de ruptura, bordes de pavimento, obras de fábrica, cerramientos y servicios existentes…

El sistema de proyección del proyecto es ETRS89 (European Terrestrial Reference System 89 - Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989, nuevo sistema geodésico de referencia en España, según R.D. 1071/2007) en el Huso 29.

Para referir las coordenadas a este sistema nos apoyamos en la red de estaciones permanentes GNSS de Castilla y León, obteniendo la cota con el nuevo modelo geoidal EGM08-REDNAP (Red Española de Nivelación de Alta Precisión). La observación se realizó con estaciones GPS marca Leica, modelo 1200 GG, con una precisión de 10 mm + 2 ppm (rms).

Para realizar el trabajo en primer lugar se ha colocado una red de bases de tal manera que se vean entre ellas y sea posible un posterior replanteo o ampliación de datos del proyecto con técnicas GPS o estación Total.

Una vez observadas las bases se ha procedido a realizar el levantamiento con GPS y estación total. Se han observado los puntos necesarios para la obtención de los planos. De este modo se obtuvieron las coordenadas de estos puntos, con errores de 10 mm + 2 ppm (rms).

Con todos los taquimétricos de procedió al dibujo de los mismos obteniéndose la topografía en formato digital con curvas de nivel cada 0.25 m. y curvas maestras cada metro.

2. - BASES DE REPLANTEO

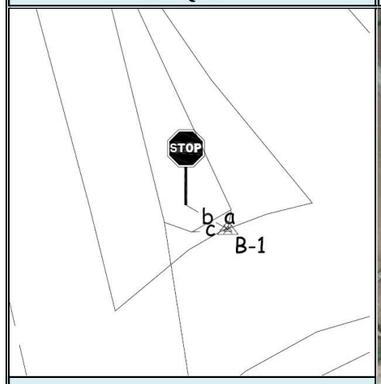
Se ha dejado constancia en el terreno de las bases utilizadas en el levantamiento, mediante clavos de acero, de forma que quede garantizada su permanencia. En la siguiente tabla se da el listado de las bases utilizadas:

BASE	X	Y	Z
B-1	296357.179	4501837.631	987.068
B-2	296650.852	4501827.111	989.235
B-3	297523.648	4502138.175	1002.796
B-4	297665.153	4502117.631	1003.886
B-5	298449.838	4502421.967	1040.199
B-6	298454.945	4502448.285	1040.236

RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-1	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	296 357.179		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 501 837.631		
Z(Ortométrica) =	987.068	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 0.64 m. Esquina de bordillo.
b = 1.56 m. Señal de stop.
c = 1.17 m. Esquina de bordillo.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : En Horcajo Medianero nos situamos en el cruce entre la carretera CL-510 (que va a Piedrahíta) con la carretera DSA-137. La base está en el aglomerado, cerca de la isleta que hay en el cruce.

FOTOGRAFÍA

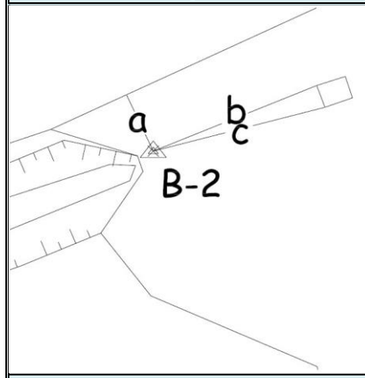


SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en aglomerado.

RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-2	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	296 650.852		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 501 827.111		
Z(Ortométrica) =	989.235	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 1.63 m. Borde de carretera.
b = 4.52 m. Esquina de sumidero.
c = 4.54 m. Esquina de sumidero.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : Desde el cruce entre la carretera CL-510 con la carretera DSA-137 avanzamos hacia Chagarcía unos 300 m hasta llegar a la báscula. La base está en el hormigón del acceso a la báscula, cerca de una obra de fábrica.

FOTOGRAFÍA

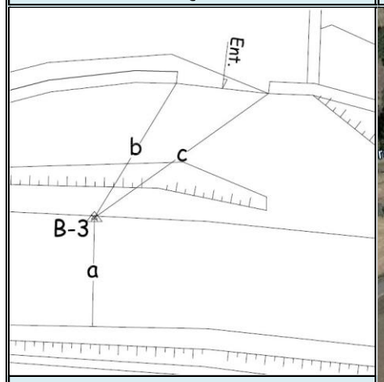


SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en hormigón.

RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-3	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	297 523.648		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 502 138.175		
Z(Ortométrica) =	1 002.796	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 4.60 m. Borde carretera.
b = 6.67 m. Esquina de puerta.
c = 9.11 m. Esquina de puerta.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : Desde el cruce entre la carretera CL-510 con la carretera DSA-137 avanzamos hacia Chagarcía unos 1330 m. La base está en la margen izquierda de la carretera, cerca de una puerta de entrada a una finca.

FOTOGRAFÍA

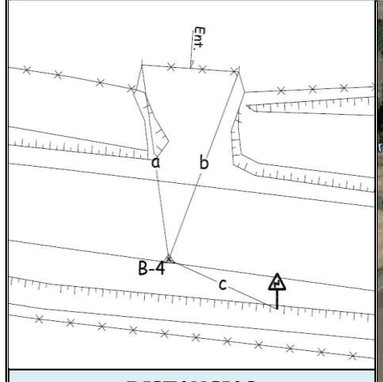


SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en aglomerado.

RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-4	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	297 665.153		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 502 117.631		
Z(Ortométrica) =	1 003.886	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 10.23 m. Esquina de puerta.
b = 10.54 m. Esquina de puerta.
c = 6.64 m. Señal de tráfico.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : Desde el cruce entre la carretera CL-510 con la carretera DSA-137 avanzamos hacia Chagarcía unos 1470 m. La base está en la margen derecha de la carretera, unos 50 m después de pasar el puente.

FOTOGRAFÍA

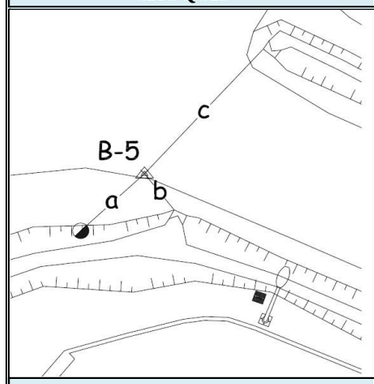


SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en aglomerado.

RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-5	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	298 449.838		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 502 421.967		
Z(Ortométrica) =	1 040.199	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 3.24 m. Centro de pozo de saneamiento.
b = 1.78 m. Esquina de obra de fábrica.
c = 6.54 m. Esquina de obra de fábrica.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : Vamos al final de la carretera, al cruce con la carretera que va a Martinez. La base está en el borde de aglomerado de ese cruce, cerca de un pozo de saneamiento.

FOTOGRAFÍA

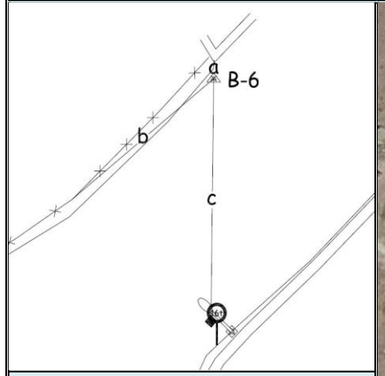


SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en aglomerado.

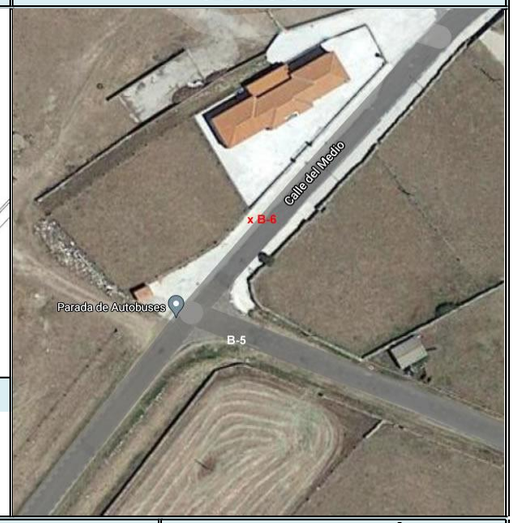
RESEÑA DE VÉRTICE

NOMBRE :	B-6	**TRABAJO :**	
		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE CARRETERA DSA-137 HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	
X (ETRS-89 HUSO 30) =	298 454.945		
Y (ETRS-89 HUSO 30) =	4 502 448.285		
Z(Ortométrica) =	1 040.236	**PROVINCIA :**	SALAMANCA

CROQUIS :



SITUACIÓN



DISTANCIAS

a = 0.77 m. Esquina de muro.
b = 8.94 m. Quiebro de valla.
c = 11.49 m. Arqueta de alumbrado.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN : Vamos al final de la carretera, entramos hacia chagarcía hasta llegar a la esquina del muro de la escuela. La base está cerca de esa esquina del muro.

FOTOGRAFÍA



SEÑAL : Clavo de acero tipo "spit" en aglomerado.

3.- EQUIPOS UTILIZADOS

Se utilizaron equipos GPS de doble frecuencia y Tiempo Real de la marca Leica, VIVA GS14 con controladora CS20, estación total Topcon DS-203i y el Software de Leica para procesado de base-líneas GPS, cuyas especificaciones técnicas se detallan a continuación:

Leica Viva GS14

RENDIMIENTO GNSS		
Tecnología GNSS	Leica SmartTrack	Seguimiento avanzado de las cuatro constelaciónes
Leica SmartCheck	Verificación continua de la solución RTK	Fiabilidad del 99,99 %
Seguimiento de señales		GPS (L1, L2, L2C), Glonass (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo QZSS[1], SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN)
Número de Canales		120 (hasta 60 satélites simultáneamente en dos frecuencias)
RENDIMIENTO DE MEDICIÓN Y PRECISIONES[2]		
Tiempo de inicialización		Normalmente 4 segundos
Tiempo Real cinemático	Línea base individual Red RTK	Hz 8 mm + 1 ppm/V 15 mm + 1 ppm Hz 8 mm + 0,5 ppm/V 15 mm + 0,5 ppm
Postproceso	Estático (fase) con observaciones largas Estático y estático rápido (fase)	Hz 3 mm + 0,1 ppm/V 3,5 mm + 0,4 ppm Hz 3 mm + 0,5 ppm/V 5 mm + 0,5 ppm
Código diferencial	DGPS / RTCM	Típicamente 25 cm
COMUNICACIONES		
Puertos de comunicaciones	Lemo Bluetooth®	USB y RS232 serie Bluetooth® v2.00 + EDR, clase 2
Protocolos de Comunicación	Protocolos de datos RTK Salida NMEA Red RTK	Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM NMEA 0183 V 4.00 y propietario Leica VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104)
Canales de datos integrados	Módems CDMA / 3,75 G GSM / UMTS Radio módem	Antena interna totalmente integrada Antena externa integrada de recepción y transmisión 403 - 470 MHz, potencia de salida de 1 W
Canales de datos externos		GSM / GPRS / UMTS / CDMA y UHF / VHF modems
GENERAL		
Controlador de campo y software	Software Leica SmartWorx Viva	Controlador de campo Leica CS10 y CS15.
Interfaz de usuario	Botones y LEDs Web server	Botones de encendido/apagado y de función, 7 LEDs de estado Información de estado completa y opciones de configuración
Registro de datos	Almacenamiento Tipo de datos y tasa de registro	Tarjeta microSD extraíble, 8 GB Datos brutos GNSS Leica y datos RINEX de hasta 20 Hz
Gestión de energía	Fuente de alimentación interna	Batería de Li-Ion intercambiable (2,6 Ah / 7,4 V)
	Alimentación externa	Nominal 12 V DC, rango 10.5 - 28 V DC
	Autonomía de trabajo[3]	7 h de recepción de datos (Rx) con radio interna, 5 h de transmisión de datos (Tx) con radio interna, 6 h de recepción/transmisión de datos con módem interno
Peso y Dimensiones	Peso Diámetro y Antura	0,93 kg (GS14) / 2,90 kg en modo bastón RTK 190 mm x 90 mm
Especificaciones ambientales	Temperatura	-40 a 65°C en funcionamiento, -40 a 80°C almacenado
	Caídas	Soporta golpes sobre bastón de 2 m en superficies duras
	Protegido contra agua, arena y polvo	IP68 (IEC60529 / MIL STD 810G 506.5 I / MIL STD 810G 510.5 I / MIL STD 810G 512.5 II)
	Vibración	Soporta fuertes vibraciones (ISO9022-36-08 / MIL STD 810G 514.6 Cat.24)
	Humedad	100 % (ISO9022-13-06/ISO9022-12-04/ MIL STD 810G 507.5 I)
	Golpes en funcionamiento	40 g/15 a 23 msec (MIL STD 810G 516.6 I)

LEICA VIVA GS14 – GNSS SMART ANTENNA	Básico	Rendimiento	Professional
SISTEMAS GNSS SOPORTADOS			
Doble frecuencia	•	✔	✔
GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou	✔ / • / • / •	✔ / • / •/ •	✔ / ✔ / ✔ / ✔
RENDIMIENTO RTK			
DGPS/RTCM, RTK Unlimited, Network RTK	•	✔	✔
ACTUALIZACIÓN DE POSICIÓN Y REGISTRO DE DATOS			
posicionamiento a 5 Hz / 20 Hz	✔ / •	✔ / ✔	✔ / ✔
Datos brutos / registro de datos RINEX	✔ / •	✔ / •	✔ / ✔
Salida NMEA	•	•	✔
CARACTERISTICAS ADICIONALES			
Referencia RTK	•	✔	✔
Teléfono 3.75G o CDMA/radio módem UHF (recepción y transmisión)	✔ / •	✔ / •	✔ / •

✔ Estandar • Opcional

[1] Soporte de QZSS incorporado y se proporcionará a través de una futura actualización de firmware.
[2] La precisión de la medición, exactitud, fiabilidad y tiempo de inicialización dependen de varios factores como el número de satélites, tiempo de observación, condiciones atmosféricas, multipath, etc. Las condiciones presupuestas asumen condiciones de normales a favorables. Las constelaciones completas de BeiDou y Galileo aumentarán aún más el rendimiento de medición y precisión.
[3] Podría variar con la temperatura, la edad de la batería, la potencia de transmisión del dispositivo de enlace de datos.

Las marcas registradas Bluetooth® son propiedad de Bluetooth SIG, Inc.
Las ilustraciones, descripciones y datos técnicos no son vinculantes. Todos los derechos reservados.
Impreso en Suiza – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza, 2016.
804858es - 03.16

Leica Geosystems AG
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Certificado de Calibración Blue

Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Centro de Servicio Técnico autorizado.

Producto	GS14 3.75G & UHF Professional w BeiDo	**Nº de Certificado**	3127433-28122020
Nº Artículo	832348	**Fecha Inspección**	28.12.2020
Nº Serie	3127433	**Nº de pedido**	501398850
Nº de Equipo	6764133	**Nº de PO**	.
Emitido por	Servicio Técnico Autorizado Leica Geosystems, s.l. ALCOBENDAS (Madrid) España	**Solicitado por**	CALIDAD,TOPOGRAFÍA Y GEOMÁTICA,S.L. ALBA DE TORMES España
		Cliente	CALIDAD,TOPOGRAFÍA Y GEOMÁTICA,S.L. ALBA DE TORMES España

Conformidad

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Centro de Servicio Técnico autorizado, corresponde con el Certificado O de Inspección del Fabricante, de acuerdo con la DIN 55 350 Parte 18-4.2.1.

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto. El equipo patrón utilizado para el test tiene trazabilidad con los estándares nacionales o con procedimientos reconocidos. Así lo establece nuestro Sistema de Calidad, auditado y certificado ISO 9001.

Leica Geosystems, s.l. — 28.12.2020

Javier Navarro
Operations manager

Javier Carbonero Maman
Manager Technical Services

Nº de Certificado 3127433-28122020
Nº Artículo 5003367
Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad, sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg
Switzerland
Teléfono +41 71 / 727 31 31
www.leica-geosystems.com

4.- LISTADO DE PUNTOS

Para la realización de la topografía se han tomado un total de 3179 puntos, cuyo listado se adjunta a continuación:

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1	298457.005	4502451.098	1040.218	mud40-i
2	298454.973	4502449.051	1040.267	mud40
3	298454.297	4502450.121	1040.511	mud40
4	298454.720	4502449.307	1040.428	va-i
5	298454.921	4502448.738	1040.263	bc-i
6	298452.342	4502446.784	1040.398	va
7	298452.710	4502446.238	1040.270	bc
8	298447.920	4502441.737	1040.270	bc
9	298448.069	4502442.577	1040.501	va
10	298445.243	4502440.660	1040.574	va
11	298445.196	4502440.105	1040.300	bc
12	298439.664	4502436.885	1040.268	bc
13	298433.939	4502434.347	1040.374	bc
14	298433.959	4502434.717	1040.672	va
15	298433.900	4502434.177	1040.355	ca-1m
16	298433.887	4502433.625	1040.341	ca-1m
17	298434.762	4502432.390	1040.254	ca-1m
18	298434.312	4502431.151	1040.259	ca-1m
19	298431.827	4502430.360	1040.326	ca-1m
20	298431.681	4502430.055	1040.298	ca-1m
21	298431.398	4502430.140	1040.313	bc-i
22	298433.447	4502429.132	1040.247	bc
23	298428.303	4502432.015	1040.939	va
24	298429.457	4502432.464	1040.780	ca-0.5m
25	298429.688	4502432.086	1040.690	ca-0.5m
26	298431.038	4502429.033	1040.562	va
27	298430.876	4502428.783	1040.465	va-p
28	298426.895	4502424.249	1040.431	va-p
29	298436.461	4502427.257	1039.997	bc
30	298438.265	4502425.777	1040.033	bc
31	298440.671	4502429.596	1040.119	r
32	298443.897	4502433.905	1040.239	san
33	298446.823	4502434.903	1040.215	r
34	298451.442	4502439.997	1040.216	r
35	298459.943	4502449.466	1040.138	r
36	298465.215	4502445.364	1040.172	bc-i
37	298465.278	4502445.250	1040.199	muiz50-i
38	298459.804	4502439.693	1040.261	muiz50
39	298459.649	4502439.658	1040.245	bc
40	298456.095	4502436.563	1040.258	bc
41	298456.423	4502436.519	1040.329	muiz50
42	298455.826	4502436.310	1040.300	f
43	298454.812	4502436.795	1040.198	al
44	298455.104	4502435.675	1040.314	se16t
45	298455.033	4502435.052	1040.332	muiz50
46	298454.587	4502435.170	1040.189	bc
47	298453.988	4502433.923	1040.196	bc
48	298454.459	4502434.104	1040.303	muiz50
49	298454.635	4502431.895	1040.236	muiz50
50	298455.119	4502430.360	1040.205	muiz50
51	298455.862	4502429.475	1040.219	muiz50
52	298454.989	4502429.339	1040.193	bc
53	298453.870	4502427.492	1040.222	bc
54	298453.622	4502426.588	1040.294	bc
55	298453.839	4502426.093	1040.282	bc
56	298454.445	4502427.132	1039.865	hor-i
57	298454.230	4502426.813	1040.154	hor
58	298454.657	4502426.465	1040.161	hor
59	298454.882	4502426.768	1039.845	hor
60	298454.539	4502426.738	1039.618	tub40
61	298454.882	4502427.954	1040.059	2ct-i
62	298454.848	4502427.527	1039.892	2pt-i
63	298455.259	4502426.893	1039.929	1pt-i
64	298455.094	4502425.991	1040.215	1ct-i
65	298457.409	4502428.047	1040.533	muiz50
66	298457.360	4502426.735	1040.199	2ct
67	298457.198	4502426.369	1039.996	2pt
68	298457.087	4502425.962	1040.021	1pt
69	298456.911	4502425.128	1040.205	1ct
70	298456.645	4502424.321	1040.302	bc
71	298464.871	4502420.489	1040.432	bc
72	298465.191	4502421.133	1040.333	1ct
73	298465.316	4502421.387	1040.271	1pt
74	298465.384	4502421.803	1040.301	2pt
75	298465.485	4502422.184	1040.420	2ct
76	298465.768	4502422.679	1040.540	muiz50
77	298463.652	4502418.125	1040.471	eje-i
78	298462.853	4502416.011	1040.410	bc-i
79	298462.681	4502415.265	1040.268	1ct-i
80	298462.265	4502414.660	1039.927	1pt-i
81	298462.109	4502414.146	1039.932	2pt-i
82	298461.790	4502413.316	1040.249	2ct-i
83	298461.689	4502412.731	1040.412	muiz15-i
84	298453.957	4502416.040	1040.146	muiz15
85	298454.305	4502416.284	1040.048	f
86	298454.534	4502417.363	1039.988	2ct
87	298454.661	4502417.603	1039.803	2pt
88	298454.806	4502418.013	1039.797	1pt
89	298454.880	4502418.717	1040.098	1ct
90	298455.230	4502419.475	1040.277	bc
91	298456.145	4502421.571	1040.354	eje
92	298446.201	4502427.095	1040.237	eje
93	298450.103	4502421.750	1040.203	bc
94	298451.851	4502420.250	1040.108	1ct
95	298451.396	4502419.212	1039.656	1pt
96	298451.728	4502418.478	1039.689	2pt
97	298451.699	4502417.798	1039.951	2ct
98	298454.080	4502417.160	1040.001	al
99	298452.943	4502416.387	1040.123	muiz15-c
100	298452.070	4502416.418	1040.134	muiz15-c
101	298451.267	4502416.312	1040.223	muiz15
102	298449.135	4502415.754	1040.284	muiz15
103	298447.018	4502415.138	1040.271	muiz15
104	298449.418	4502417.363	1040.057	2ct
105	298449.574	4502418.788	1039.634	2pt
106	298450.590	4502419.973	1039.587	1pt-i
107	298450.534	4502420.423	1039.995	1ct-i
108	298451.068	4502420.337	1039.516	tub40
109	298451.246	4502419.979	1039.649	hor-i
110	298451.400	4502420.342	1040.028	hor
111	298450.936	4502420.562	1040.028	hor
112	298450.750	4502420.217	1039.645	hor
113	298448.545	4502419.986	1039.880	1ct
114	298448.652	4502419.361	1039.598	1pt
115	298447.481	4502419.751	1039.927	san
116	298445.736	4502419.904	1039.836	1ct
117	298445.804	4502418.884	1039.473	1pt
118	298446.004	4502418.360	1039.505	2pt
119	298446.108	4502417.594	1039.810	2ct
120	298447.659	4502422.194	1040.127	bc
121	298443.511	4502421.762	1039.995	bc
122	298450.880	4502436.374	1040.204	eje-i
123	298445.578	4502430.491	1040.230	eje
124	298440.972	4502425.155	1040.144	eje
125	298439.114	4502423.029	1040.083	eje
126	298440.969	4502420.859	1039.998	bc1-i
127	298438.059	4502425.009	1040.033	bc-i
128	298436.228	4502425.809	1039.900	r
129	298434.409	4502426.351	1039.934	r
130	298430.615	4502420.996	1039.726	r
131	298431.480	4502420.033	1039.683	r
132	298429.883	4502419.309	1039.690	2ct-i
133	298430.218	4502419.251	1039.640	2pt-i
134	298430.631	4502418.782	1039.627	1pt-i
135	298430.683	4502418.498	1039.623	1ct-i
136	298431.648	4502417.541	1039.727	bc
137	298433.168	4502415.960	1039.824	eje
138	298435.104	4502414.530	1039.758	bc1
139	298427.093	4502420.492	1039.904	r
140	298424.818	4502422.031	1040.329	va
141	298418.159	4502414.133	1040.107	va
142	298420.194	4502412.261	1039.772	r
143	298421.390	4502410.663	1039.744	2ct
144	298422.070	4502409.890	1039.513	se16t
145	298422.836	4502409.429	1039.050	2pt
146	298423.170	4502409.186	1039.080	1pt
147	298423.426	4502408.792	1039.247	1ct
148	298424.161	4502408.315	1039.303	bc
149	298425.659	4502406.826	1039.376	eje
150	298427.524	4502405.254	1039.306	bc1
151	298424.013	4502397.480	1038.887	s30
152	298415.946	4502391.056	1038.522	bc1
153	298414.145	4502392.285	1038.551	eje
154	298412.478	4502393.680	1038.488	bc
155	298411.975	4502394.013	1038.473	1ct
156	298411.482	4502394.530	1038.236	1pt
157	298411.091	4502394.733	1038.280	2pt
158	298409.732	4502395.344	1038.918	2ct
159	298407.108	4502397.264	1039.191	r
160	298405.352	4502398.494	1039.511	va
161	298401.720	4502385.003	1038.338	sciervo
162	298393.429	4502384.367	1038.805	va
163	298395.170	4502382.566	1038.391	r
164	298397.896	4502380.473	1038.182	2ct
165	298399.163	4502379.363	1037.357	2pt
166	298399.410	4502379.146	1037.331	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
167	298399.647	4502378.626	1037.541	1ct
168	298400.342	4502378.334	1037.594	bc
169	298401.960	4502377.006	1037.649	eje
170	298403.656	4502375.540	1037.575	bc1
171	298390.860	4502359.544	1036.571	bc1
172	298389.000	4502360.500	1036.610	eje
173	298387.416	4502361.742	1036.535	bc
174	298386.581	4502362.558	1036.415	1ct
175	298386.324	4502362.758	1036.273	1pt
176	298386.015	4502363.009	1036.319	2pt
177	298384.372	4502363.426	1037.020	2ct
178	298381.414	4502365.285	1037.291	r
179	298378.970	4502367.037	1037.803	va
180	298366.165	4502351.624	1036.767	va
181	298368.669	4502349.171	1036.242	r
182	298370.962	4502347.070	1036.028	2ct
183	298372.069	4502345.517	1035.239	2pt
184	298372.296	4502345.339	1035.236	1pt
185	298372.512	4502344.875	1035.421	1ct
186	298373.005	4502344.391	1035.447	bc
187	298374.341	4502342.769	1035.522	eje
188	298375.933	4502341.334	1035.480	bc1
189	298361.720	4502324.563	1034.448	bc1
190	298360.087	4502325.807	1034.463	eje
191	298358.457	4502327.332	1034.372	bc
192	298357.820	4502327.718	1034.312	1ct
193	298357.231	4502328.018	1034.055	1pt
194	298356.815	4502328.303	1034.110	2pt
195	298355.534	4502328.963	1034.760	2ct
196	298352.544	4502330.916	1035.056	r
197	298351.091	4502332.138	1035.273	r
198	298349.904	4502332.707	1035.521	va
199	298336.533	4502318.222	1034.381	va
200	298337.324	4502317.286	1034.066	r
201	298339.437	4502314.834	1033.768	r
202	298340.847	4502313.470	1033.629	2ct
203	298342.033	4502311.978	1032.814	2pt
204	298342.337	4502311.664	1032.813	1pt
205	298342.749	4502310.960	1033.135	1ct
206	298343.427	4502310.501	1033.205	bc
207	298344.993	4502308.935	1033.282	eje
208	298346.409	4502307.167	1033.243	bc1
209	298332.360	4502292.258	1032.011	bc1

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
210	298330.552	4502293.426	1032.002	eje
211	298328.786	4502294.848	1031.860	bc
212	298328.111	4502295.334	1031.801	1ct
213	298327.698	4502295.929	1031.444	1pt
214	298327.187	4502296.344	1031.526	2pt
215	298324.874	4502297.134	1032.477	2ct
216	298321.929	4502299.571	1032.740	r
217	298320.418	4502300.688	1033.180	va
218	298310.684	4502290.249	1032.338	va
219	298312.127	4502289.085	1031.855	r
220	298313.700	4502287.564	1031.627	r
221	298314.751	4502286.039	1031.529	2ct
222	298315.369	4502285.047	1031.149	scp
223	298316.598	4502284.462	1030.531	2pt
224	298316.872	4502284.201	1030.541	1pt
225	298317.276	4502283.621	1030.836	1ct
226	298317.871	4502283.252	1030.895	bc
227	298319.243	4502281.438	1030.980	eje
228	298320.925	4502279.816	1030.982	bc1
229	298307.810	4502266.509	1029.723	bc1
230	298306.046	4502267.853	1029.724	eje
231	298304.417	4502269.270	1029.636	bc
232	298303.765	4502270.048	1029.477	1ct
233	298303.227	4502270.529	1029.103	1pt
234	298302.816	4502271.075	1029.162	2pt
235	298299.968	4502272.813	1030.430	2ct
236	298298.063	4502274.621	1030.724	r
237	298296.687	4502276.018	1031.218	va
238	298296.565	4502275.933	1031.210	va
239	298288.764	4502270.090	1030.631	va
240	298290.134	4502268.453	1030.085	r
241	298291.291	4502265.802	1029.709	2ct
242	298292.995	4502262.445	1028.259	2pt
243	298293.275	4502262.123	1028.213	1pt
244	298293.483	4502261.483	1028.538	1ct
245	298294.046	4502260.767	1028.614	bc
246	298295.123	4502258.956	1028.781	eje
247	298296.499	4502257.406	1028.898	bc1
248	298288.013	4502251.901	1028.309	bc1
249	298286.925	4502253.654	1028.181	eje
250	298285.822	4502255.803	1028.014	bc
251	298285.598	4502256.255	1027.908	1ct
252	298285.152	4502256.723	1027.641	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
253	298284.865	4502257.149	1027.668	2pt
254	298282.408	4502260.328	1029.330	2ct
255	298280.944	4502262.374	1029.381	r
256	298280.372	4502262.742	1029.491	r
257	298279.295	4502263.212	1029.796	va
258	298275.417	4502261.702	1029.700	va
259	298276.087	4502260.751	1029.264	r
260	298276.547	4502259.932	1029.082	r
261	298277.519	4502258.139	1029.031	2ct
262	298279.308	4502254.182	1027.274	2pt
263	298279.366	4502253.763	1027.248	1pt
264	298279.550	4502253.070	1027.526	1ct
265	298280.117	4502252.755	1027.620	bc
266	298280.758	4502250.535	1027.758	eje
267	298281.835	4502248.725	1027.855	bc1
268	298272.611	4502244.917	1027.251	bc1
269	298271.601	4502246.783	1027.171	eje
270	298270.639	4502248.986	1027.045	bc
271	298270.359	4502249.493	1026.983	1ct
272	298270.107	4502249.941	1026.753	1pt
273	298269.822	4502250.470	1026.804	2pt
274	298268.598	4502252.028	1027.276	r
275	298267.169	4502253.715	1028.175	2ct
276	298266.123	4502255.545	1028.185	r
277	298265.381	4502256.901	1028.399	r
278	298264.698	4502258.259	1028.960	va
279	298257.347	4502255.643	1028.057	va-p
280	298252.703	4502254.283	1027.763	va-p
281	298259.874	4502254.903	1027.792	r
282	298261.469	4502252.798	1027.542	r
283	298264.019	4502252.532	1027.633	2ct
284	298261.643	4502249.857	1027.103	2ct
285	298260.902	4502247.778	1026.694	2ct
286	298261.279	4502246.886	1026.616	2ct
287	298261.703	4502247.602	1026.171	hor-i
288	298261.938	4502246.842	1026.524	hor
289	298262.561	4502247.011	1026.487	hor
290	298262.349	4502247.763	1026.196	hor
291	298261.912	4502246.926	1025.748	3pt-i
292	298261.715	4502247.536	1025.769	3pt
293	298262.325	4502247.642	1025.730	3pt
294	298262.508	4502247.077	1025.796	3pt
295	298262.231	4502247.018	1025.721	tub50

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
296	298262.451	4502247.842	1026.181	2pt
297	298262.672	4502247.433	1026.210	1pt
298	298262.745	4502246.933	1026.582	1ct
299	298262.980	4502246.557	1026.660	bc
300	298263.280	4502244.493	1026.719	eje
301	298263.892	4502242.459	1026.749	bc1
302	298264.155	4502240.152	1026.660	hor-i
303	298263.149	4502240.022	1026.562	hor
304	298264.010	4502239.960	1025.720	tub50
305	298255.879	4502240.704	1026.296	bc1
306	298254.987	4502242.666	1026.333	eje
307	298254.676	4502244.789	1026.306	bc
308	298255.390	4502245.779	1026.434	2ct-i
309	298255.813	4502247.325	1026.538	2ct
310	298255.823	4502248.201	1026.643	2ct
311	298254.098	4502248.838	1026.909	2ct
312	298254.864	4502247.653	1026.328	2pt-i
313	298253.983	4502246.218	1026.173	1pt-i
314	298254.391	4502245.557	1026.262	1ct-i
315	298243.764	4502238.447	1025.680	bc1
316	298243.195	4502240.723	1025.759	eje
317	298242.734	4502242.673	1025.750	bc
318	298242.567	4502243.639	1025.677	1ct
319	298242.525	4502244.320	1025.425	1pt
320	298242.361	4502244.753	1025.478	2pt
321	298241.399	4502246.942	1026.438	2ct
322	298240.864	4502249.402	1026.767	r
323	298240.221	4502251.382	1027.099	r
324	298240.155	4502252.198	1027.508	va
325	298224.856	4502249.980	1026.987	va
326	298225.362	4502248.440	1026.568	r
327	298225.522	4502246.396	1026.199	r
328	298225.688	4502245.076	1026.119	2ct
329	298226.220	4502242.096	1024.641	2pt
330	298226.270	4502241.696	1024.586	1pt
331	298226.090	4502241.032	1024.872	1ct
332	298226.243	4502240.119	1024.930	bc
333	298226.235	4502237.968	1024.913	eje
334	298226.529	4502235.587	1024.808	bc1
335	298210.138	4502233.530	1024.138	bc1
336	298209.716	4502235.623	1024.131	eje
337	298209.528	4502237.835	1024.064	bc
338	298209.420	4502238.964	1023.991	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
339	298209.267	4502239.597	1023.631	1pt
340	298209.236	4502239.957	1023.660	2pt
341	298208.893	4502242.981	1024.878	2ct
342	298208.669	4502245.207	1025.107	r
343	298208.069	4502246.856	1025.362	r
344	298207.881	4502247.568	1025.673	va
345	298199.651	4502246.622	1025.086	va
346	298199.634	4502245.266	1024.636	r
347	298199.827	4502243.126	1024.479	2ct
348	298199.765	4502241.663	1023.879	r
349	298199.393	4502239.577	1023.196	2pt
350	298199.315	4502239.170	1023.115	1pt
351	298199.305	4502238.864	1023.298	1ct
352	298199.508	4502237.479	1023.431	bc
353	298199.105	4502235.401	1023.570	eje
354	298198.740	4502233.091	1023.679	bc1
355	298188.695	4502233.812	1023.232	bc1
356	298188.940	4502235.998	1023.074	eje
357	298189.348	4502238.498	1022.816	bc
358	298189.391	4502239.055	1022.728	1ct
359	298189.500	4502239.331	1022.699	1pt
360	298189.843	4502240.191	1022.699	2pt
361	298189.672	4502243.293	1023.706	2ct
362	298190.327	4502247.906	1024.337	r
363	298190.549	4502248.798	1024.755	va
364	298182.415	4502250.995	1024.374	va
365	298182.075	4502250.336	1023.982	r
366	298181.515	4502248.037	1023.621	r
367	298181.041	4502245.819	1023.352	2ct
368	298179.903	4502243.178	1022.263	2pt
369	298179.744	4502242.697	1022.242	1pt
370	298179.717	4502242.244	1022.287	1ct
371	298179.261	4502241.086	1022.387	bc
372	298178.419	4502239.105	1022.514	eje
373	298177.467	4502236.973	1022.607	bc1
374	298167.844	4502241.139	1021.930	bc1
375	298168.774	4502243.268	1021.943	eje
376	298169.957	4502245.284	1021.878	bc
377	298170.199	4502246.004	1021.790	1ct
378	298170.485	4502246.546	1021.601	1pt
379	298170.551	4502246.891	1021.640	2pt
380	298171.227	4502250.234	1022.914	2ct
381	298171.601	4502252.106	1023.104	r
382	298171.411	4502253.609	1023.378	r
383	298171.501	4502254.081	1023.649	va
384	298152.994	4502263.687	1022.844	va
385	298152.570	4502263.049	1022.335	r
386	298151.782	4502261.543	1022.003	r
387	298151.029	4502260.284	1021.846	2ct
388	298149.314	4502257.249	1020.309	2pt
389	298149.176	4502256.983	1020.284	1pt
390	298148.933	4502256.766	1020.392	1ct
391	298148.606	4502255.881	1020.469	bc
392	298147.098	4502254.152	1020.486	eje
393	298145.720	4502252.243	1020.369	bc1
394	298127.272	4502262.064	1019.066	bc1
395	298127.800	4502264.096	1019.162	eje
396	298128.849	4502266.256	1019.116	bc
397	298129.136	4502266.793	1019.030	1ct
398	298129.407	4502267.121	1018.900	1pt
399	298129.635	4502267.412	1018.939	2pt
400	298130.143	4502272.009	1020.681	2ct
401	298130.424	4502274.465	1020.903	r
402	298130.781	4502275.068	1021.601	va
403	298114.951	4502283.581	1020.902	va
404	298114.514	4502282.802	1020.318	r
405	298113.657	4502280.530	1019.959	2ct
406	298111.773	4502276.474	1017.669	2pt
407	298111.592	4502276.253	1017.673	1pt
408	298111.219	4502275.992	1017.813	1ct
409	298110.795	4502275.368	1017.944	bc
410	298109.025	4502273.809	1017.925	eje
411	298107.723	4502271.897	1017.814	bc1
412	298107.289	4502271.274	1017.753	pk2
413	298089.124	4502281.430	1016.613	bc1
414	298089.856	4502283.643	1016.628	eje
415	298090.856	4502285.508	1016.608	bc
416	298091.086	4502286.023	1016.520	1ct
417	298091.289	4502286.342	1016.368	1pt
418	298091.346	4502286.698	1016.418	2pt
419	298092.163	4502290.941	1018.791	2ct
420	298092.161	4502293.224	1018.932	r
421	298092.729	4502294.297	1019.262	r
422	298092.671	4502295.132	1019.537	va
423	298087.326	4502298.334	1019.018	va
424	298080.528	4502300.566	1018.430	va
425	298079.605	4502299.569	1017.960	r
426	298078.343	4502297.863	1017.500	2ct
427	298076.061	4502294.188	1015.437	2pt
428	298075.937	4502293.910	1015.430	1pt
429	298075.739	4502293.683	1015.487	1ct
430	298075.446	4502292.945	1015.628	bc
431	298074.282	4502291.435	1015.538	eje
432	298073.220	4502289.411	1015.384	bc1
433	298063.612	4502293.151	1014.612	bc1
434	298063.933	4502295.305	1014.767	eje
435	298064.583	4502297.562	1014.959	bc
436	298064.752	4502298.318	1014.909	1ct
437	298065.247	4502299.174	1014.625	1pt
438	298065.431	4502299.615	1014.652	2pt
439	298066.283	4502301.807	1015.624	2ct
440	298066.623	4502303.956	1016.094	r
441	298066.876	4502305.246	1016.493	va
442	298058.678	4502308.073	1014.891	va
443	298059.030	4502306.199	1014.636	r
444	298058.633	4502305.170	1014.508	2ct
445	298058.042	4502304.239	1014.123	2pt
446	298059.125	4502302.101	1014.155	1pt
447	298058.591	4502300.398	1014.643	1ct
448	298058.366	4502299.068	1014.637	bc
449	298057.643	4502297.163	1014.462	eje
450	298057.566	4502294.683	1014.247	bc1
451	298052.338	4502295.188	1013.983	bc1
452	298052.439	4502294.330	1013.831	hor-i
453	298053.128	4502294.393	1013.891	hor
454	298052.634	4502294.112	1012.686	tub60
455	298051.998	4502297.280	1014.222	eje
456	298052.119	4502299.615	1014.412	bc
457	298053.647	4502300.764	1014.313	1ct
458	298053.579	4502302.146	1013.098	hor-i
459	298053.469	4502301.117	1014.107	hor
460	298052.938	4502301.243	1014.082	hor
461	298053.076	4502302.099	1013.154	hor
462	298053.250	4502301.335	1013.022	tub60
463	298054.336	4502302.330	1013.595	1pt
464	298053.774	4502302.434	1013.208	1pt
465	298053.159	4502302.586	1013.262	1pt-i
466	298052.233	4502302.828	1013.725	1pt
467	298052.355	4502301.046	1014.224	1ct-i
468	298053.678	4502304.133	1013.491	r
469	298053.975	4502305.360	1013.681	2pt
470	298053.414	4502305.744	1013.923	2ct
471	298053.045	4502310.158	1014.474	va
472	298045.344	4502308.461	1014.359	va
473	298045.280	4502305.893	1013.916	r
474	298045.656	4502303.449	1013.632	r
475	298045.650	4502301.374	1013.668	1pt
476	298045.777	4502300.026	1014.109	1ct
477	298046.009	4502299.301	1014.187	bc
478	298046.126	4502296.964	1014.077	eje
479	298046.267	4502294.840	1013.869	bc1
480	298036.004	4502292.717	1013.625	bc1
481	298035.161	4502294.845	1013.748	eje
482	298034.656	4502296.967	1013.744	bc
483	298034.274	4502297.811	1013.669	1ct
484	298034.082	4502298.926	1013.237	1pt
485	298034.201	4502300.694	1013.383	2pt-i
486	298034.551	4502301.450	1013.506	2ct-i
487	298033.926	4502304.505	1013.889	r
488	298033.524	4502306.133	1014.188	va
489	298029.571	4502305.434	1014.210	va
490	298022.380	4502302.437	1013.756	va
491	298023.678	4502299.534	1013.381	r
492	298023.328	4502297.288	1013.133	2ct
493	298023.409	4502296.253	1012.895	2pt
494	298023.249	4502295.518	1012.887	1pt
495	298023.609	4502294.511	1013.249	1ct
496	298023.842	4502293.878	1013.294	bc
497	298024.373	4502291.905	1013.355	eje
498	298024.816	4502289.715	1013.303	bc1
499	298012.143	4502285.302	1012.837	bc1
500	298011.037	4502287.067	1012.895	eje
501	298010.138	4502289.203	1012.855	bc
502	298009.826	4502290.093	1012.768	1ct
503	298009.705	4502290.703	1012.566	1pt
504	298009.468	4502291.238	1012.621	2pt
505	298008.964	4502292.893	1013.008	2ct
506	298007.125	4502296.427	1013.621	va
507	298004.521	4502293.395	1013.699	2ct
508	298001.558	4502292.595	1014.719	2ct
509	298000.965	4502293.872	1015.066	va
510	297992.027	4502290.080	1015.675	va

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
511	297992.677	4502289.205	1014.858	2ct
512	297989.113	4502286.280	1015.392	2ct
513	297985.854	4502284.872	1015.480	2ct
514	297985.107	4502287.306	1016.304	va
515	297980.734	4502281.999	1014.930	2ct
516	297976.218	4502279.314	1014.018	2ct
517	297974.164	4502281.263	1014.437	va
518	297969.077	4502278.409	1013.431	va
519	297971.874	4502276.684	1012.962	2ct
520	298001.807	4502288.102	1012.553	2pt
521	298001.943	4502287.566	1012.495	1pt
522	298001.865	4502286.958	1012.656	1ct
523	298002.185	4502286.230	1012.732	bc
524	298002.707	4502284.469	1012.727	eje
525	298003.507	4502282.076	1012.596	bc1
526	297992.763	4502277.345	1012.434	bc1
527	297991.650	4502279.031	1012.481	eje
528	297990.671	4502280.777	1012.522	bc
529	297990.382	4502281.787	1012.471	1ct
530	297990.175	4502282.140	1012.324	1pt
531	297989.731	4502283.483	1012.905	2pt
532	297980.709	4502278.408	1012.258	2pt
533	297981.272	4502277.350	1012.054	1pt
535	297981.293	4502276.841	1012.180	1ct
536	297981.754	4502276.313	1012.218	bc
537	297982.560	4502274.398	1012.164	eje
538	297983.739	4502272.292	1011.986	bc1
539	297974.868	4502267.311	1011.653	bc1
540	297973.713	4502269.247	1011.846	eje
541	297972.724	4502270.879	1011.890	bc
542	297972.319	4502271.594	1011.839	1ct
543	297971.976	4502272.153	1011.575	1pt
544	297971.547	4502272.595	1011.682	2pt
545	297957.569	4502256.888	1011.141	bc1
546	297956.087	4502258.489	1011.231	eje
547	297955.018	4502260.216	1011.222	bc
548	297954.689	4502261.115	1011.123	1ct
549	297954.375	4502261.603	1010.931	1pt
550	297954.097	4502262.051	1011.009	2pt
551	297952.808	4502263.188	1011.458	2ct
552	297951.670	4502265.526	1011.887	r
553	297949.333	4502267.267	1012.282	va
554	297952.972	4502269.502	1012.299	va-p

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
555	297949.403	4502267.357	1012.193	va-p
556	297948.618	4502266.804	1012.134	va-p
557	297944.253	4502264.037	1011.970	va-p
558	297941.771	4502262.213	1011.796	va
559	297943.122	4502259.827	1011.561	r
560	297944.450	4502257.082	1011.023	scp
561	297944.967	4502256.715	1010.897	2ct
562	297945.137	4502256.083	1010.554	2pt
563	297945.173	4502255.793	1010.554	1pt
564	297945.214	4502255.198	1010.755	1ct
565	297945.666	4502254.338	1010.857	bc
566	297946.776	4502252.555	1010.873	eje
567	297947.790	4502250.712	1010.802	bc1
568	297948.303	4502249.517	1010.658	1ct-i
569	297949.296	4502248.163	1010.178	1pt-i
570	297951.473	4502245.588	1009.752	2ct-i
571	297953.362	4502243.035	1009.013	2pt-i
572	297955.045	4502241.859	1008.722	r
573	297970.433	4502252.517	1009.198	r
574	297969.151	4502253.597	1009.588	r
575	297967.698	4502254.879	1009.873	2pt
576	297967.229	4502255.939	1010.050	2ct
577	297965.060	4502257.576	1010.416	1pt
578	297965.337	4502258.537	1010.503	1pt
579	297963.557	4502258.721	1011.104	1ct
580	297964.276	4502259.940	1011.191	1ct
581	297965.061	4502259.710	1010.656	hor-i
582	297964.758	4502260.279	1011.214	hor
583	297965.208	4502260.525	1011.195	hor
584	297965.582	4502259.919	1010.684	hor
585	297965.013	4502260.297	1010.608	tub50
586	297961.483	4502265.460	1010.688	tub50
587	297962.091	4502265.693	1011.336	hor-i
588	297961.315	4502265.201	1011.312	hor
589	297965.823	4502260.822	1011.179	1ct-i
590	297966.149	4502259.419	1010.515	1pt-i
591	297969.521	4502258.920	1009.859	1pt
592	297972.251	4502259.915	1009.871	1pt
593	297973.066	4502258.235	1009.374	r
594	297975.957	4502256.545	1008.799	r
595	297981.017	4502260.051	1009.290	r
596	297980.086	4502263.178	1010.132	r
597	297979.756	4502265.060	1010.597	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
598	297978.854	4502267.212	1011.731	1ct
599	297984.238	4502270.456	1011.868	1ct
600	297985.033	4502268.898	1011.214	1pt
601	297986.129	4502267.097	1010.934	r
602	297986.904	4502263.642	1010.155	ar
603	297992.962	4502266.519	1010.246	r
604	297990.796	4502271.464	1011.167	1pt
605	297989.295	4502273.094	1012.314	1ct
606	297998.761	4502274.959	1012.280	1ct
607	297999.931	4502272.456	1010.692	1pt
608	297997.724	4502276.911	1012.374	r
609	298008.493	4502281.972	1012.579	r
610	298010.161	4502276.513	1012.679	1ct
611	298011.085	4502278.615	1012.843	1ct
612	298012.403	4502279.815	1012.339	1ct
613	298012.366	4502282.712	1012.551	r
614	298016.283	4502280.729	1012.238	1ct
615	298019.983	4502276.735	1010.266	1pt
616	298034.513	4502280.215	1011.128	1pt
617	298036.416	4502283.051	1011.434	1pt
618	298036.149	4502286.315	1011.910	1pt
619	298037.982	4502288.165	1012.034	1pt
620	298029.623	4502289.004	1013.160	r
621	298030.771	4502283.780	1013.104	1ct
622	298032.820	4502284.445	1013.351	1ct
623	298034.332	4502288.698	1013.286	1ct
624	298034.991	4502290.845	1013.251	1ct
625	298037.905	4502291.620	1013.377	1ct
626	298041.114	4502279.892	1010.841	va-i
627	298044.938	4502286.069	1011.582	va
628	298047.713	4502288.165	1012.275	ar
629	298050.517	4502290.000	1012.607	va
630	298049.556	4502290.701	1012.115	1pt
631	298047.503	4502293.596	1013.473	1ct
632	298051.062	4502293.877	1013.604	1ct
633	298051.928	4502294.357	1013.618	1ct
634	298053.374	4502294.155	1013.741	1ct-i
635	298054.374	4502293.257	1013.801	1ct
636	298053.892	4502291.308	1012.868	va
637	298051.485	4502291.556	1012.542	1pt
638	298052.138	4502292.654	1012.555	1pt
639	298052.377	4502293.384	1012.657	1pt
640	298052.797	4502293.481	1012.673	1pt-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
641	298052.857	4502292.233	1012.596	1pt
642	298053.625	4502291.850	1013.082	1pt
643	298057.678	4502290.434	1013.334	va
644	298058.324	4502290.630	1013.500	1pt
645	298058.782	4502292.167	1014.061	1ct
646	298066.525	4502288.663	1014.497	1ct
647	298065.045	4502287.922	1013.953	va
648	298075.433	4502283.640	1015.108	va
649	298076.557	4502284.240	1015.587	1ct
650	298078.849	4502282.312	1015.959	1ct
651	298078.669	4502281.812	1015.710	va-p
652	298079.348	4502280.280	1015.573	ar
653	298086.952	4502277.821	1016.040	va-p
654	298087.263	4502278.021	1016.301	1ct-i
655	298095.317	4502275.299	1016.828	1ct
656	298094.476	4502273.977	1015.943	va
657	298109.580	4502266.505	1016.824	va
658	298110.951	4502268.044	1017.754	1ct
659	298116.947	4502265.036	1018.110	ar-2m
660	298122.240	4502262.545	1018.352	1ct
661	298122.072	4502260.220	1017.189	va
662	298132.617	4502254.581	1018.079	va
663	298134.650	4502255.951	1019.268	1ct
664	298140.297	4502251.835	1019.675	1ct
665	298138.951	4502251.236	1019.130	va
666	298139.729	4502251.332	1019.287	1pt-i
667	298145.391	4502246.059	1019.383	va
668	298148.215	4502243.028	1019.465	va
669	298150.465	4502246.206	1019.956	1pt
670	298150.651	4502247.603	1020.646	1ct
671	298146.644	4502241.815	1018.847	r
672	298143.422	4502240.298	1017.845	r
673	298136.557	4502244.830	1017.347	r
674	298137.903	4502250.930	1018.695	2pt-i
675	298126.997	4502256.868	1017.372	2pt
676	298122.645	4502253.406	1015.821	r
677	298106.837	4502259.924	1015.274	r
678	298108.506	4502266.459	1016.452	2pt
679	298094.546	4502273.498	1015.778	2pt
680	298092.680	4502266.874	1014.417	r
681	298071.878	4502275.079	1012.716	r
682	298073.283	4502279.229	1013.442	r
683	298074.077	4502283.009	1014.462	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
684	298063.121	4502286.850	1013.217	2pt
685	298059.866	4502280.944	1012.333	r
686	298051.657	4502280.229	1011.667	r
687	298057.534	4502289.168	1012.942	2pt
688	298167.775	4502239.045	1021.798	1ct
689	298167.234	4502236.904	1020.812	1pt
690	298166.347	4502231.670	1020.285	r
691	298176.143	4502225.436	1020.504	va-i
692	298177.581	4502227.531	1020.854	va
693	298179.530	4502231.185	1021.353	1pt
694	298180.213	4502233.953	1022.721	1ct
695	298190.950	4502231.369	1023.283	1ct
696	298191.364	4502229.531	1022.181	1pt
697	298190.999	4502227.154	1021.672	r
698	298190.901	4502224.928	1021.415	va
699	298198.168	4502223.884	1021.668	va
700	298198.583	4502226.222	1021.967	r
701	298199.728	4502228.445	1022.312	1pt
702	298200.310	4502231.245	1023.623	1ct
703	298215.318	4502231.886	1024.158	1ct
704	298216.277	4502230.181	1023.355	1pt
705	298217.203	4502228.107	1023.007	r
706	298217.716	4502226.237	1022.736	va
707	298234.358	4502228.877	1023.775	va
708	298234.647	4502228.933	1023.749	mud50-i
709	298234.484	4502231.196	1023.916	r
710	298234.877	4502233.127	1024.266	1pt
711	298234.542	4502234.870	1025.041	1ct
712	298252.930	4502238.376	1025.898	1ct
713	298253.696	4502235.678	1024.783	1pt
714	298252.575	4502234.525	1024.724	2pt-i
715	298252.049	4502233.919	1024.855	2ct-i
716	298252.288	4502231.346	1024.306	mud50
717	298263.336	4502233.012	1024.633	mud50
718	298262.518	4502236.301	1025.501	2ct
719	298262.753	4502236.899	1025.404	2pt
720	298263.111	4502238.617	1025.546	1pt
721	298263.533	4502239.000	1025.623	1pt
722	298262.904	4502240.271	1026.523	1ct
723	298264.335	4502240.574	1026.552	1ct-i
724	298264.228	4502239.647	1025.729	1pt-i
725	298266.831	4502240.788	1026.556	1ct
726	298269.197	4502239.270	1026.396	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
727	298270.388	4502236.955	1026.195	1ct
728	298268.852	4502237.454	1026.253	2ct
729	298264.891	4502238.467	1025.693	1pt
730	298267.654	4502238.756	1026.061	1pt
731	298268.512	4502238.156	1026.133	1pt
732	298263.816	4502234.644	1024.851	1pt-i
733	298267.379	4502235.241	1025.064	1pt
734	298269.418	4502234.934	1025.251	1pt
735	298270.018	4502234.177	1025.336	1pt
736	298269.461	4502233.975	1025.261	mud50
737	298269.416	4502232.732	1024.996	mud50
738	298271.105	4502232.830	1025.602	cam-i
739	298271.226	4502236.780	1026.187	cam
740	298269.388	4502240.666	1026.609	cam
741	298267.391	4502242.055	1026.786	cam
742	298265.698	4502242.992	1026.810	cam
743	298284.511	4502249.929	1028.051	cam-i
744	298282.840	4502245.980	1027.548	cam
745	298280.980	4502242.092	1026.925	cam
746	298281.594	4502241.990	1027.371	sstpo
747	298279.121	4502237.154	1026.240	cam
748	298278.327	4502232.970	1025.691	cam
749	298281.630	4502232.899	1025.992	2pt-i
750	298281.101	4502237.177	1026.495	2pt
751	298281.744	4502240.955	1027.084	2pt
752	298285.757	4502245.421	1027.954	2pt
753	298289.429	4502246.777	1028.100	2pt
754	298294.985	4502247.694	1027.863	2pt
755	298299.359	4502247.026	1027.625	2pt
756	298300.197	4502245.590	1027.639	2pt
757	298297.374	4502244.109	1028.794	2ct-i
758	298296.547	4502244.644	1028.629	2ct
759	298290.983	4502245.188	1028.595	2ct
760	298287.637	4502244.009	1028.826	2ct
761	298285.741	4502242.020	1027.851	2ct
762	298284.266	4502239.868	1028.280	2ct
763	298283.404	4502237.170	1027.933	2ct
764	298285.806	4502236.362	1027.973	2ct
765	298290.041	4502239.100	1028.780	2ct
766	298294.934	4502241.590	1028.566	2ct
767	298297.322	4502244.167	1028.870	2ct
768	298290.350	4502247.197	1028.051	1pt-i
769	298289.540	4502248.509	1028.175	1ct-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
770	298295.661	4502252.894	1028.670	1ct
771	298297.026	4502251.109	1027.751	1pt
772	298304.569	4502253.916	1027.770	1pt
773	298307.683	4502251.878	1027.537	r
774	298314.245	4502254.911	1027.686	r
775	298312.949	4502257.513	1028.045	1pt
776	298316.823	4502263.305	1028.616	1pt
777	298318.866	4502267.368	1029.284	1pt
778	298318.293	4502269.877	1029.884	1pt
779	298316.833	4502270.626	1030.239	1pt
780	298314.087	4502268.588	1030.074	1pt
781	298309.097	4502263.228	1029.724	1pt
782	298303.433	4502258.495	1029.278	1pt
783	298299.429	4502255.986	1029.038	1pt
784	298298.609	4502254.929	1028.956	1ct
785	298304.768	4502257.636	1029.716	1ct
786	298308.355	4502260.076	1030.277	1ct
787	298311.086	4502261.982	1030.467	1ct
788	298314.099	4502265.710	1030.394	1ct
789	298315.540	4502267.539	1030.476	1ct
790	298316.059	4502269.026	1030.400	1ct
791	298323.267	4502277.983	1030.789	1pt-i
792	298325.011	4502277.720	1030.972	1ct-i
793	298323.682	4502273.200	1030.509	1ct
794	298323.806	4502271.586	1030.329	1ct
795	298325.052	4502273.131	1030.644	1ct
796	298321.675	4502272.740	1030.086	1pt
797	298322.028	4502270.388	1029.650	1pt
798	298325.247	4502268.664	1029.081	1pt
799	298330.241	4502271.356	1029.002	1pt
800	298336.925	4502280.409	1029.764	1pt
801	298333.572	4502282.644	1031.717	1ct
802	298331.266	4502285.909	1031.752	r
803	298341.011	4502297.965	1032.647	r
804	298345.489	4502295.860	1032.346	1ct
805	298347.570	4502295.664	1031.563	1pt
806	298356.066	4502301.026	1032.286	mud50-i
807	298354.858	4502301.771	1032.095	2pt-i
808	298352.857	4502303.587	1032.229	1pt
809	298351.287	4502304.264	1032.974	1ct
810	298349.527	4502306.770	1033.202	r
811	298358.558	4502317.706	1034.003	r
812	298360.985	4502317.811	1033.818	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
813	298363.111	4502317.184	1033.131	1pt
814	298364.986	4502315.656	1033.188	2pt
815	298366.257	4502314.941	1033.733	mud50
816	298376.316	4502326.534	1034.262	mud50
817	298374.381	4502328.057	1034.021	2pt
818	298369.619	4502326.771	1033.919	1pt
819	298366.478	4502325.618	1034.346	1ct
820	298368.429	4502330.951	1034.794	1ct
821	298370.760	4502334.039	1034.986	1ct
822	298371.980	4502333.877	1034.635	1pt
823	298374.620	4502338.247	1035.207	1ct
824	298375.463	4502337.638	1034.848	1pt
825	298379.413	4502332.344	1034.397	2pt
826	298380.598	4502331.591	1034.582	mud50-p
827	298383.494	4502334.855	1034.681	mud50-p
828	298383.555	4502335.086	1034.746	va-i
829	298383.870	4502335.678	1034.751	va-p
830	298385.614	4502338.022	1034.921	va-p
831	298382.736	4502341.112	1034.924	r
832	298380.461	4502343.845	1035.172	1pt
833	298379.685	4502344.667	1035.642	1ct
834	298392.779	4502360.470	1036.532	1ct
835	298393.745	4502360.173	1036.166	1pt
836	298396.728	4502358.248	1036.102	r
837	298399.874	4502356.132	1036.115	va
838	298406.011	4502364.074	1036.882	va
839	298406.107	4502364.336	1036.852	mud50-i
840	298403.494	4502366.551	1036.761	r
841	298401.074	4502369.507	1036.799	1pt
842	298400.448	4502370.359	1037.222	1ct
843	298412.852	4502386.178	1038.189	1ct
844	298413.518	4502385.529	1037.796	1pt
845	298413.634	4502385.061	1037.797	2pt-i
846	298413.589	4502384.693	1037.833	2ct-i
847	298416.739	4502382.997	1037.889	r
848	298419.328	4502380.926	1037.788	mud50
849	298428.760	4502392.518	1038.494	mud50
850	298426.305	4502394.741	1038.653	r
851	298423.193	4502396.644	1038.722	2ct
852	298422.990	4502397.189	1038.498	2pt
853	298422.807	4502397.402	1038.502	1pt
854	298422.464	4502398.064	1038.812	1ct
855	298430.182	4502407.486	1039.395	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
856	298430.963	4502407.056	1038.926	1pt
857	298431.290	4502406.808	1038.929	2pt
858	298431.731	4502406.461	1039.038	2ct
859	298434.418	4502404.697	1039.254	r
860	298437.032	4502402.929	1039.028	mud50
861	298443.006	4502410.376	1039.628	mud50
862	298440.862	4502412.107	1039.645	r
863	298439.362	4502414.072	1039.439	2ct
864	298438.959	4502414.526	1039.261	2pt
865	298438.586	4502415.022	1039.280	1pt
866	298437.845	4502415.814	1039.743	1ct
867	298442.301	4502418.711	1039.739	1ct
868	298442.770	4502418.052	1039.417	1pt
869	298443.264	4502417.377	1039.429	2pt
870	298443.822	4502416.728	1039.673	2ct
871	298446.871	4502415.086	1040.305	mud50
875	296668.116	4501835.973	990.118	bc1-i
876	296667.029	4501837.997	990.090	eje-i
877	296666.884	4501840.055	989.989	bc-i
878	296667.603	4501844.046	990.002	va-i
879	296667.312	4501843.854	989.908	va-p
880	296663.347	4501842.306	989.550	va-p
881	296654.144	4501838.764	989.024	va
882	296654.146	4501837.690	989.241	r
883	296654.954	4501835.224	989.380	bc
884	296655.646	4501833.376	989.485	eje
885	296656.079	4501831.343	989.477	bc1
886	296642.979	4501825.893	988.701	bc1
887	296641.807	4501827.681	988.644	eje
888	296640.452	4501829.511	988.471	bc
889	296639.700	4501831.325	988.290	1ct-i
890	296638.988	4501832.321	987.672	1pt-i
891	296638.517	4501832.804	987.572	va
892	296620.357	4501826.065	985.842	va
893	296620.379	4501825.259	985.943	1pt
894	296620.820	4501823.302	987.044	1ct
895	296621.721	4501821.482	987.450	bc
896	296622.364	4501819.841	987.535	eje
897	296623.064	4501817.762	987.462	bc1
898	296607.418	4501811.655	986.683	bc1
899	296606.410	4501813.313	986.702	eje
900	296605.382	4501814.969	986.636	bc
901	296604.508	4501815.847	986.471	se40

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
902	296604.432	4501816.424	986.385	sepriopaso
903	296605.428	4501816.529	986.390	1ct
904	296605.579	4501818.844	985.260	1pt
905	296603.490	4501819.756	984.982	va
906	296597.720	4501813.626	985.962	1ct
907	296597.234	4501812.823	986.317	1ct
908	296595.498	4501812.247	986.272	1ct
909	296595.323	4501811.727	986.342	mud45-i
910	296593.287	4501811.032	986.349	mud45
911	296591.268	4501810.443	986.254	mud45
912	296592.389	4501806.394	986.384	mud45-i
913	296594.508	4501807.123	986.407	mud45
914	296596.696	4501807.831	986.427	mud45
915	296596.856	4501807.385	986.348	hor-i
916	296592.527	4501805.825	986.041	hor
917	296594.737	4501806.641	986.078	fondo-2.7m
918	296595.172	4501812.277	986.070	hor-i
919	296591.189	4501810.916	986.066	hor
920	296590.878	4501811.140	986.004	1ct-i
921	296590.682	4501812.020	985.866	1ct
922	296590.197	4501813.602	984.928	1ct
923	296591.633	4501815.734	983.467	2pt-i
924	296593.333	4501814.151	983.296	2pt
925	296593.436	4501812.959	983.230	2pt
926	296592.666	4501811.712	983.988	2pt
927	296592.469	4501811.555	984.018	2pt
928	296594.830	4501813.806	983.528	1pt
929	296594.399	4501813.596	983.259	1pt
930	296594.626	4501812.491	983.312	1pt
931	296594.447	4501813.967	983.219	1pt-i
932	296590.464	4501816.498	983.946	mud50-i
933	296590.479	4501814.705	984.067	mud50
934	296590.340	4501813.778	984.823	mud50
935	296602.404	4501825.216	984.793	r
936	296613.092	4501830.718	985.429	r
937	296628.912	4501834.793	986.438	r
938	296643.008	4501839.004	987.729	r
939	296653.916	4501842.871	988.567	r
940	296663.441	4501845.652	988.952	r
941	296667.025	4501847.253	989.440	r
942	296667.173	4501848.102	989.496	mud50-i
943	296665.846	4501847.289	989.202	mud50
944	296662.646	4501845.978	988.911	mud50-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
945	296655.519	4501844.024	988.636	mud50
946	296642.533	4501841.405	987.656	mud50
947	296635.997	4501840.274	987.084	mud50
948	296596.565	4501818.092	984.499	1ct-i
949	296596.434	4501820.141	984.481	1ct
950	296593.607	4501812.720	983.175	r
951	296590.299	4501813.759	984.864	mud50-i
952	296590.737	4501811.871	985.923	1ct-i
953	296590.318	4501809.898	986.212	bc
954	296590.625	4501808.092	986.254	eje
955	296590.862	4501806.114	986.262	bc1
956	296581.069	4501804.652	986.292	bc1
957	296580.432	4501806.426	986.247	eje
958	296579.867	4501808.119	986.098	bc
959	296581.880	4501811.052	985.816	1ct
960	296581.582	4501811.702	985.800	mud50
961	296572.110	4501809.145	986.458	mud50
962	296571.223	4501808.696	986.426	ca-i
963	296570.981	4501807.836	986.351	bc
964	296571.030	4501805.407	986.537	eje
965	296570.828	4501803.237	986.592	bc1
966	296563.641	4501803.220	986.767	bc1
967	296563.296	4501805.358	986.782	eje
968	296563.604	4501807.526	986.670	bc
969	296565.705	4501808.496	986.712	ca
970	296565.377	4501808.607	986.717	mud50-i
971	296564.991	4501808.596	986.769	mud50-p
972	296558.724	4501809.989	986.888	mud50-p
973	296558.645	4501809.976	986.890	ca-i
974	296555.353	4501810.512	986.887	ca
975	296555.716	4501813.194	986.425	ca
976	296549.381	4501809.654	986.829	bc
977	296548.750	4501804.976	987.037	bc1
979	296550.341	4501810.807	986.728	ca-1m-e
980	296549.542	4501810.536	986.787	ca-1m-e
981	296536.358	4501812.812	986.559	ca-1m-e
982	296535.693	4501813.213	986.582	ca-1m-e
983	296535.074	4501812.561	986.602	bc
984	296534.480	4501810.036	986.712	eje
985	296533.938	4501807.686	986.709	bc1
986	296532.201	4501814.954	986.599	r
987	296531.292	4501818.213	986.615	r
988	296531.234	4501819.587	986.765	mud50-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
989	296527.002	4501818.463	986.648	mud50
990	296521.158	4501817.993	986.362	mud50-p
991	296515.494	4501818.438	985.837	mud50-p
992	296514.419	4501818.349	985.927	ca-i
993	296513.999	4501817.022	985.843	r
994	296511.254	4501818.040	985.801	seceda
995	296509.275	4501818.659	985.536	ca
996	296508.681	4501818.910	985.506	ca
997	296508.394	4501819.570	985.448	ca
998	296508.375	4501822.961	984.880	ca
999	296507.169	4501816.837	985.496	cam-i
1000	296507.154	4501820.305	985.147	cam
1001	296507.599	4501825.011	984.568	cam
1002	296502.392	4501825.909	984.283	cam-i
1003	296501.076	4501826.365	984.219	mud60-i
1004	296501.028	4501822.571	984.837	mud60
1005	296501.263	4501821.701	984.839	cam
1006	296499.173	4501819.320	984.917	cam
1007	296498.273	4501818.274	984.991	bc
1008	296497.536	4501816.549	985.050	eje
1009	296496.825	4501814.437	985.001	bc1
1010	296483.818	4501816.714	984.179	bc1
1011	296484.342	4501819.059	984.268	eje
1012	296484.900	4501820.703	984.202	bc
1013	296485.184	4501822.820	984.024	ca-1m
1014	296479.094	4501823.380	983.843	pta-1m
1015	296477.721	4501823.497	983.761	pta-1m
1016	296465.440	4501824.435	983.320	ca-1m
1017	296465.248	4501823.638	983.408	bc
1018	296464.916	4501821.647	983.444	eje
1019	296464.583	4501819.654	983.352	bc1
1020	296454.659	4501820.945	983.131	bc1
1021	296454.667	4501823.361	983.166	eje
1022	296455.076	4501825.077	983.061	bc
1023	296455.796	4501826.153	982.990	mud60
1024	296455.579	4501827.422	983.035	mud60
1025	296454.377	4501826.902	981.973	hor-i
1026	296454.232	4501826.618	982.839	hor
1027	296453.547	4501826.612	982.805	hor
1028	296453.378	4501826.974	982.242	hor
1029	296454.216	4501826.819	981.917	of30
1030	296452.846	4501826.684	982.743	1ct-i
1031	296453.293	4501826.984	982.246	1pt-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1032	296454.251	4501827.086	982.119	2pt-i
1033	296454.924	4501827.264	982.781	2ct-i
1034	296454.938	4501827.282	982.770	2ct-i
1035	296454.930	4501827.281	982.760	2ct-i
1036	296452.964	4501830.938	982.438	2ct
1037	296452.436	4501830.803	981.898	2pt
1038	296451.500	4501830.489	981.928	1pt
1039	296450.995	4501830.095	982.367	1ct
1040	296437.349	4501823.706	982.862	bc1
1041	296437.165	4501825.890	982.919	eje
1042	296437.239	4501827.703	982.920	bc
1043	296437.927	4501830.865	982.928	r
1044	296437.934	4501834.569	982.649	r
1045	296435.992	4501836.919	982.163	1ct-i
1046	296435.676	4501829.423	983.006	senopriopaso
1047	296431.720	4501835.378	982.255	1ct
1048	296426.337	4501831.573	982.729	1ct
1049	296425.707	4501829.939	982.682	1ct
1050	296425.815	4501828.957	982.954	bc
1051	296425.623	4501827.414	982.975	eje
1052	296425.568	4501825.475	982.907	bc1
1053	296425.434	4501829.403	982.945	mud45-i
1054	296421.470	4501830.000	983.044	mud45
1055	296417.393	4501830.606	983.006	mud45
1056	296417.450	4501831.114	982.572	hor-i
1057	296421.470	4501830.540	982.540	hor
1058	296425.297	4501829.964	982.527	hor
1059	296416.696	4501826.509	982.977	mud45-i
1060	296420.315	4501825.998	982.982	mud45
1061	296424.931	4501825.315	982.880	mud45
1062	296424.883	4501824.785	982.599	hor-i
1063	296420.739	4501825.389	982.570	hor
1064	296416.565	4501825.982	982.532	hor
1065	296416.971	4501830.400	983.000	cam-i
1066	296416.612	4501831.400	982.818	cam
1067	296417.063	4501834.607	982.276	cam
1068	296420.724	4501839.909	981.468	cam
1069	296426.394	4501845.235	980.870	cam
1070	296427.984	4501844.743	980.813	1ct-i
1071	296429.262	4501843.013	979.875	1pt-i
1072	296430.950	4501836.520	979.915	2pt
1074	296425.086	4501837.958	979.943	1pt
1075	296423.034	4501832.682	980.284	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1076	296423.172	4501830.940	980.570	2pt
1077	296423.865	4501830.437	981.078	2pt
1078	296420.479	4501833.626	979.724	1pt
1079	296418.812	4501831.571	979.890	1pt
1080	296418.437	4501831.098	980.338	1pt
1081	296421.493	4501830.893	980.237	r
1082	296421.315	4501830.764	980.427	hor-i
1083	296418.724	4501831.187	980.244	hor
1084	296417.494	4501825.322	980.205	1pt-i
1085	296415.351	4501823.265	980.210	1pt
1086	296409.944	4501813.853	980.493	1pt
1087	296410.925	4501813.602	980.530	2pt-i
1088	296411.713	4501813.408	980.812	2ct-i
1089	296416.757	4501819.492	980.764	2ct
1090	296415.819	4501819.538	980.222	2pt
1091	296418.738	4501823.457	980.405	2pt
1092	296419.984	4501823.261	980.812	2ct
1093	296422.472	4501823.676	980.922	2ct
1094	296423.872	4501824.674	980.775	2ct
1095	296422.308	4501824.235	980.608	2pt
1096	296423.824	4501824.848	980.680	2pt
1097	296420.990	4501825.260	980.381	r
1098	296420.404	4501825.348	980.399	r
1099	296418.707	4501825.467	980.327	r
1100	296419.160	4501815.741	981.201	mud50-i
1101	296422.851	4501821.865	981.209	mud50
1102	296426.274	4501823.628	981.545	mud50
1103	296427.250	4501823.634	981.771	mud50
1104	296424.582	4501824.558	981.210	3pt-i
1105	296426.655	4501824.390	981.720	3pt
1106	296427.504	4501824.090	981.870	3pt
1107	296414.314	4501839.633	982.089	pluz
1108	296420.234	4501843.988	981.262	cam-i
1109	296419.484	4501844.797	981.509	mud50-i
1110	296413.970	4501838.055	982.178	cam
1111	296412.960	4501839.062	982.153	mud50-p
1112	296410.776	4501837.011	982.306	mud50-p
1113	296409.693	4501836.200	982.694	mud50
1114	296410.981	4501835.043	982.640	cam
1115	296408.124	4501832.416	983.096	cam
1116	296407.400	4501832.039	983.282	bc
1117	296407.038	4501830.154	983.407	eje
1118	296406.667	4501828.363	983.390	bc1

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1119	296409.670	4501835.091	982.734	1ct-i
1120	296409.620	4501835.572	982.593	1pt-i
1121	296403.336	4501836.273	982.497	1pt
1122	296403.074	4501834.161	983.336	1ct
1123	296397.678	4501834.436	983.860	1ct
1124	296398.448	4501837.019	982.682	1pt
1125	296399.225	4501837.659	982.900	mud50
1126	296398.908	4501837.759	982.904	ca-i
1127	296389.598	4501839.206	983.513	ca-i
1128	296389.571	4501838.962	983.600	mud50-i
1129	296389.542	4501838.461	983.599	mud50
1130	296389.640	4501838.458	983.557	1pt
1131	296389.689	4501836.259	984.333	1ct
1132	296389.092	4501837.336	984.366	mud50
1133	296388.546	4501835.352	984.579	bc
1134	296388.022	4501833.064	984.735	eje
1135	296387.333	4501830.912	984.651	bc1
1136	296371.324	4501831.998	985.778	bc1
1137	296371.464	4501835.317	985.963	eje
1138	296371.518	4501838.286	985.854	bc
1139	296370.979	4501840.012	985.829	mud50
1140	296366.225	4501841.654	986.240	mud50
1141	296365.526	4501846.535	986.183	mud50
1142	296368.391	4501839.103	986.135	bc
1143	296363.262	4501842.258	986.573	bc
1144	296359.710	4501846.294	986.758	bc
1145	296355.111	4501852.913	986.851	bc
1146	296348.994	4501862.471	986.623	bc
1147	296345.011	4501869.375	986.393	bc
1148	296370.492	4501831.991	985.885	bc1
1149	296366.695	4501831.419	986.323	bc1
1150	296362.036	4501828.379	986.805	bc1
1151	296359.984	4501823.898	987.100	bc1
1152	296358.930	4501815.085	987.311	bc1
1153	296358.639	4501813.169	987.376	bc1
1154	296358.507	4501811.518	987.399	bc-i
1155	296354.683	4501811.279	987.327	eje-i
1156	296350.930	4501810.451	987.192	bc1-i
1157	296348.343	4501824.868	986.836	bc1
1158	296352.320	4501825.835	987.090	eje
1159	296356.768	4501827.377	987.215	bc
1160	296353.006	4501843.714	986.925	bc
1161	296348.410	4501842.589	986.703	eje

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1162	296344.612	4501841.614	986.429	bc1
1163	296338.876	4501859.845	986.079	bc1
1164	296342.569	4501861.380	986.330	eje
1165	296346.935	4501862.539	986.556	bc
1166	296342.345	4501874.639	986.311	bc
1167	296338.158	4501873.214	986.130	eje
1168	296334.652	4501871.764	985.870	bc1
1169	296347.545	4501855.975	986.631	lb-i
1170	296350.483	4501846.572	986.814	lb
1171	296352.704	4501838.360	986.969	lb
1172	296353.535	4501835.000	987.033	lb
1173	296355.910	4501836.969	987.063	lb
1174	296356.919	4501837.550	987.075	lb
1175	296358.437	4501838.119	987.011	lb
1176	296359.910	4501838.483	986.947	lb
1177	296356.633	4501842.458	986.994	lb
1178	296352.548	4501848.354	986.857	lb
1179	296348.828	4501854.003	986.693	lb
1180	296352.966	4501846.563	986.906	bor-i
1181	296353.128	4501846.765	986.918	bor-c
1182	296353.391	4501846.607	986.927	bor
1183	296357.290	4501838.263	987.074	bor
1184	296356.013	4501837.543	987.067	bor
1185	296355.125	4501837.855	987.042	bor
1186	296355.820	4501838.412	987.180	sestop
1187	296356.276	4501831.816	987.132	lb-i
1188	296357.745	4501832.005	987.103	lb
1189	296359.096	4501832.365	987.069	lb
1190	296362.453	4501834.009	986.802	lb
1191	296365.385	4501834.913	986.543	lb
1192	296369.056	4501835.402	986.196	lb
1193	296366.441	4501835.438	986.450	lb
1194	296363.273	4501835.265	986.742	lb
1195	296360.057	4501834.329	986.989	lb
1196	296357.744	4501833.056	987.094	lb
1197	296356.443	4501831.962	987.115	lb
1198	296364.451	4501827.024	986.012	r
1199	296367.857	4501828.447	985.824	r
1200	296368.978	4501828.676	985.928	ca-i
1201	296368.829	4501831.015	985.927	ca
1202	296369.160	4501831.603	985.897	1ct-i
1203	296369.263	4501831.444	985.862	1pt-i
1204	296380.456	4501830.336	984.689	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1205	296380.750	4501830.948	984.952	1ct
1206	296386.698	4501830.211	984.538	1ct
1207	296386.880	4501829.799	984.453	1pt
1208	296386.887	4501829.441	984.388	se16t
1209	296387.477	4501829.379	984.364	pluz
1210	296387.910	4501828.781	984.345	ca
1211	296387.999	4501828.724	984.359	mud50-i
1212	296396.694	4501827.697	983.642	mud50
1213	296397.192	4501828.532	983.794	1ct
1214	296407.408	4501827.391	983.227	1ct
1215	296407.247	4501826.210	982.898	mud50
1216	296409.723	4501825.617	982.693	mud50
1217	296409.341	4501827.028	983.165	sepriopaso
1218	296412.602	4501827.003	983.048	1ct
1219	296416.108	4501826.316	982.908	1ct
1220	296425.134	4501824.871	982.873	1ct-i
1221	296427.599	4501824.617	982.438	1ct
1222	296430.474	4501824.198	982.759	1ct
1223	296430.607	4501822.942	982.246	mud50-i
1224	296439.541	4501821.467	982.676	mud50
1225	296440.076	4501822.248	982.778	1ct
1226	296442.629	4501820.897	982.869	mud50-p
1227	296446.252	4501820.315	982.875	mud50-p
1228	296448.367	4501820.022	983.071	mud50
1229	296450.528	4501815.279	983.279	mud50
1230	296452.284	4501818.798	983.161	r
1231	296452.067	4501821.007	983.089	san
1232	296459.139	4501818.876	983.284	seestrech
1233	296460.422	4501818.133	983.235	mud50
1234	296461.341	4501818.093	983.160	hor-i
1235	296460.383	4501819.073	983.173	hor
1236	296461.601	4501819.251	983.188	hor
1237	296460.789	4501819.021	982.295	tub60
1238	296460.853	4501818.808	982.358	1pt-i
1239	296461.473	4501819.127	982.466	2pt-i
1240	296462.547	4501818.218	982.942	2pt
1241	296461.728	4501817.959	983.014	1pt
1242	296461.706	4501817.114	983.464	pluz
1243	296464.466	4501815.206	983.046	1pt
1244	296464.799	4501815.731	983.060	2pt
1245	296467.865	4501811.408	983.992	2pt
1246	296467.103	4501810.879	984.134	1pt
1247	296465.951	4501809.591	985.163	mud50

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1248	296468.382	4501811.718	984.432	2ct-i
1249	296466.574	4501814.644	983.940	2ct
1250	296464.820	4501816.262	983.716	2ct
1251	296464.332	4501817.214	983.549	2ct
1252	296463.495	4501818.060	983.046	2pt-i
1253	296462.507	4501818.938	982.975	1pt-i
1254	296461.888	4501819.343	983.209	1ct-i
1255	296464.673	4501818.988	983.356	1ct
1256	296464.485	4501818.343	983.080	1pt
1257	296472.219	4501817.664	983.645	1ct
1258	296472.101	4501817.098	983.506	1pt
1259	296472.163	4501816.749	983.558	2pt
1260	296472.232	4501815.415	984.117	2ct
1261	296472.515	4501811.090	984.555	r
1262	296479.720	4501810.105	984.657	r
1263	296482.389	4501809.783	984.699	pilon-i
1264	296481.145	4501814.795	984.435	pilon
1265	296482.673	4501815.182	984.381	pilon
1266	296484.292	4501808.855	984.795	pilon
1267	296486.780	4501809.698	984.768	hor-i
1268	296487.862	4501814.133	984.517	hor
1269	296482.552	4501815.231	984.388	hor
1270	296478.289	4501815.125	984.249	hor
1271	296479.409	4501809.485	984.664	hor
1272	296478.164	4501815.644	983.905	2pt
1273	296478.299	4501816.256	983.873	1pt
1274	296478.541	4501816.751	983.985	1ct
1275	296482.900	4501816.158	984.145	1ct
1276	296482.829	4501815.770	984.051	1pt
1277	296482.691	4501815.403	984.020	2pt
1278	296488.045	4501814.330	984.268	2pt
1279	296488.133	4501814.773	984.271	1pt
1280	296488.158	4501815.167	984.422	1ct
1281	296488.189	4501813.794	984.576	2ct-i
1282	296492.569	4501813.037	984.919	2ct
1283	296492.428	4501813.483	984.634	2pt
1284	296492.197	4501814.247	984.537	1pt
1285	296492.187	4501814.676	984.660	1ct
1286	296493.257	4501814.757	984.808	san
1287	296492.054	4501815.469	984.675	bc-i
1288	296492.574	4501814.085	984.844	bc
1289	296492.920	4501811.841	985.155	bc
1290	296492.800	4501807.018	986.037	bc

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1291	296496.898	4501813.217	985.033	su
1292	296502.569	4501812.274	985.319	su
1293	296507.356	4501811.571	985.584	su
1294	296504.436	4501813.081	985.458	eje-i
1295	296503.939	4501812.130	985.470	eje
1296	296500.344	4501806.774	986.113	eje
1297	296504.191	4501803.317	986.603	bc-i
1298	296505.296	4501802.371	986.716	va-i
1299	296510.182	4501809.046	986.034	bc
1300	296512.145	4501808.027	986.383	va
1301	296515.649	4501807.256	986.710	va
1302	296524.241	4501804.757	988.765	va
1303	296527.737	4501803.725	988.987	va
1304	296526.533	4501803.085	988.978	va
1305	296533.210	4501802.478	989.213	ca-i
1306	296533.308	4501802.830	989.161	2ct-i
1307	296529.964	4501804.642	988.549	2ct
1308	296524.578	4501806.932	987.929	2ct
1309	296520.113	4501807.332	987.651	2ct
1310	296518.392	4501807.918	987.254	2ct
1311	296516.235	4501808.336	986.334	2ct
1312	296513.582	4501809.394	986.046	2ct
1313	296512.060	4501810.557	985.846	2ct
1314	296512.187	4501810.790	985.836	bc
1315	296513.038	4501811.528	985.808	bc
1316	296512.545	4501810.740	985.386	tub40
1317	296512.552	4501810.512	985.381	2pt-i
1318	296512.757	4501810.852	985.356	1pt-i
1319	296512.914	4501811.230	985.738	1ct-i
1320	296517.742	4501810.296	985.977	1ct
1321	296517.764	4501809.920	985.894	1pt
1322	296517.716	4501809.259	985.968	2pt
1323	296528.720	4501807.581	986.496	2pt
1324	296528.919	4501807.994	986.483	1pt
1325	296529.064	4501808.279	986.532	1ct
1326	296535.030	4501807.067	986.725	1ct
1327	296535.202	4501806.886	986.733	1pt
1328	296535.432	4501806.472	986.768	2pt
1329	296538.731	4501805.806	986.910	2pt
1330	296540.165	4501805.540	986.918	ca
1331	296546.510	4501803.961	987.042	ca
1332	296549.002	4501799.046	987.511	ca
1333	296549.953	4501803.656	987.037	san

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1334	296549.826	4501805.105	987.001	san
1335	296553.781	4501802.733	986.921	su
1336	296553.000	4501802.744	987.104	ca-1m-e
1337	296553.868	4501803.120	987.008	ca-1m-e
1338	296561.707	4501802.230	986.859	ca-1m-e
1339	296562.518	4501801.206	986.840	ca-1m-e
1340	296560.312	4501801.717	986.976	ptel
1341	296564.688	4501798.260	986.815	r
1342	296570.921	4501798.170	986.699	r
1343	296578.486	4501799.296	986.487	r
1344	296578.649	4501797.989	986.568	ca-2m
1345	296589.482	4501800.497	986.514	ca-2m
1346	296590.612	4501799.647	986.632	hor-i
1347	296590.489	4501801.922	986.088	hor
1348	296590.240	4501803.282	985.929	hor
1349	296590.086	4501805.295	986.195	hor
1350	296590.066	4501804.326	986.069	senopriopaso
1351	296590.049	4501804.739	986.159	1ct-i
1352	296591.205	4501805.618	986.206	1ct
1353	296592.067	4501806.009	986.321	1ct
1354	296591.939	4501805.890	986.239	r
1355	296590.093	4501804.712	986.025	r
1356	296590.887	4501802.682	984.878	3pt-i
1357	296590.980	4501802.298	985.149	tub50
1358	296597.295	4501807.503	986.369	1ct-i
1359	296599.343	4501807.745	986.361	1ct
1360	296599.040	4501800.127	986.332	1ct
1361	296606.335	4501801.421	986.621	r
1362	296605.503	4501806.559	986.478	r
1363	296607.637	4501808.740	986.578	su-i
1364	296608.335	4501809.014	986.595	su
1365	296608.127	4501809.534	986.596	su
1366	296607.446	4501809.313	986.575	su
1367	296600.493	4501809.006	986.377	hor-i
1368	296601.582	4501808.185	986.410	hor
1369	296602.879	4501807.500	986.359	hor
1370	296605.000	4501806.765	986.455	hor
1371	296611.752	4501808.083	986.738	hor
1372	296615.144	4501809.808	986.883	hor
1373	296614.264	4501810.695	986.884	hor
1374	296613.806	4501811.124	986.882	hor
1375	296613.705	4501811.431	986.892	hor
1376	296614.303	4501814.466	986.996	hor

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1377	296613.876	4501811.399	986.022	tub40
1378	296602.642	4501807.180	985.695	tub40
1379	296614.739	4501812.807	986.836	1ct-i
1380	296615.078	4501812.596	986.482	1pt-i
1381	296614.287	4501811.236	986.120	2pt-i
1382	296614.736	4501810.652	986.714	2ct-i
1383	296618.127	4501806.269	987.034	r
1384	296635.788	4501811.549	988.068	r
1385	296635.199	4501816.367	987.994	r
1386	296634.933	4501818.070	988.018	r
1387	296634.447	4501819.438	988.069	2ct
1388	296634.256	4501820.007	987.953	2pt
1389	296634.260	4501820.518	987.904	1pt
1390	296634.412	4501821.139	988.125	1ct
1391	296646.991	4501826.735	988.899	1ct
1392	296647.071	4501825.884	988.327	1pt
1393	296647.194	4501825.069	988.393	2pt
1394	296647.486	4501824.122	988.939	2ct
1395	296650.223	4501818.363	988.914	r
1396	296655.791	4501818.742	989.269	hor-i
1397	296655.048	4501821.483	989.306	hor-i
1398	296650.792	4501823.328	989.187	hor-i
1399	296649.508	4501824.970	989.134	hor-i
1400	296650.588	4501826.577	989.187	hor-i
1401	296650.448	4501826.987	989.182	hor-i
1402	296648.226	4501827.679	989.028	hor-i
1403	296648.568	4501827.397	988.900	1ct
1404	296649.739	4501826.763	988.407	1pt
1405	296650.253	4501826.339	988.507	2pt
1406	296650.398	4501826.733	988.457	tub40
1407	296655.039	4501828.825	989.470	su-i
1408	296655.250	4501828.256	989.471	su
1409	296655.955	4501828.504	989.443	su
1410	296655.771	4501829.063	989.437	su
1411	296660.353	4501830.909	989.687	su-i
1412	296660.572	4501830.359	989.697	su
1413	296662.050	4501830.971	989.783	su
1414	296661.836	4501831.449	989.783	su
1415	296662.111	4501831.527	989.523	tub40
1416	296662.202	4501831.810	989.964	hor-i
1417	296662.366	4501831.394	989.929	hor
1418	296662.557	4501830.809	989.970	3pt-i
1419	296661.843	4501830.789	989.819	3pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1420	296662.548	4501826.881	989.823	3pt
1421	296663.615	4501821.428	989.707	3pt
1422	296664.271	4501821.437	989.894	mu-i
1423	296662.566	4501830.519	990.068	mu
1424	296662.851	4501830.521	990.080	mu
1425	296664.866	4501820.070	991.477	mu
1426	296666.424	4501821.526	991.425	cam-i
1427	296670.299	4501822.375	991.420	cam1-i
1428	296671.341	4501822.330	991.567	mud50-i
1429	296669.547	4501832.053	990.527	mud50
1430	296667.897	4501831.907	990.419	cam1
1431	296667.819	4501834.392	990.138	cam1
1432	296668.335	4501836.047	990.124	cam1
1433	296665.767	4501827.399	990.757	cam
1434	296663.646	4501831.024	990.096	cam
1435	296661.667	4501832.657	989.790	cam
1436	296660.664	4501833.203	989.739	cam
1437	296668.568	4501834.634	990.221	hor-i
1438	296668.764	4501834.138	990.312	hor
1439	296668.834	4501834.433	989.709	tub40
1440	296673.317	4501836.612	989.891	tub40
1441	296672.998	4501837.053	990.352	1ct-i
1442	296673.332	4501836.740	990.046	1pt-i
1443	296673.445	4501836.436	990.153	2pt-i
1444	296673.354	4501835.935	990.545	2ct-i
1445	296672.477	4501833.356	991.021	mud50-p
1446	296673.188	4501833.410	991.094	mud50-p
1447	296673.181	4501838.017	990.349	bc-i
1448	296672.483	4501840.065	990.356	eje-i
1449	296672.292	4501842.157	990.278	bc1-i
1450	296682.496	4501846.168	990.746	bc1
1451	296683.356	4501844.072	990.873	eje
1452	296683.702	4501841.980	990.862	bc
1453	296683.904	4501841.225	990.788	1ct
1454	296683.931	4501840.967	990.676	1pt
1455	296684.137	4501840.587	990.692	2pt
1456	296684.343	4501839.767	991.444	seciervo
1457	296684.935	4501838.593	992.067	2ct
1458	296685.313	4501838.127	992.300	mud50
1459	296703.131	4501845.010	992.964	mud50
1460	296702.794	4501845.858	992.526	2ct
1461	296702.283	4501847.263	991.604	2pt
1462	296702.180	4501847.653	991.518	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1463	296702.171	4501847.986	991.654	1ct
1464	296701.858	4501848.879	991.739	bc
1465	296701.120	4501850.872	991.783	eje
1466	296700.557	4501853.118	991.656	bc1
1467	296708.419	4501858.188	992.047	seestrech
1468	296708.541	4501857.495	992.018	se60
1469	296721.841	4501861.117	992.735	bc1
1470	296722.869	4501859.288	992.883	eje
1471	296723.868	4501857.312	992.885	bc
1472	296724.206	4501856.590	992.813	1ct
1473	296724.262	4501856.242	992.706	1pt
1474	296724.364	4501855.903	992.745	2pt
1475	296725.150	4501854.548	993.858	2ct
1476	296725.968	4501853.904	994.128	mud50
1477	296738.946	4501858.834	994.103	mud50-p
1478	296739.611	4501859.172	994.061	mud50-p
1479	296740.009	4501860.559	994.090	2ct
1480	296739.905	4501861.618	993.518	2pt
1481	296739.925	4501862.149	993.343	1pt
1482	296739.745	4501862.534	993.621	1ct
1483	296739.697	4501863.272	993.669	bc
1484	296739.397	4501865.289	993.697	eje
1485	296739.212	4501867.814	993.602	bc1
1486	296757.769	4501874.474	994.533	bc1
1487	296758.719	4501872.597	994.649	eje
1488	296759.681	4501870.890	994.634	bc
1489	296760.111	4501870.035	994.568	1ct
1490	296760.309	4501869.712	994.354	1pt
1491	296760.578	4501869.219	994.452	2pt
1492	296760.801	4501867.282	995.130	mud50
1493	296763.524	4501867.772	995.250	mud50
1494	296763.978	4501870.461	994.657	2pt
1495	296763.968	4501870.156	994.826	2ct-i
1496	296763.807	4501870.893	994.591	1pt
1497	296763.846	4501871.289	994.785	1ct
1498	296764.602	4501868.871	995.150	3pt-i
1499	296770.793	4501871.098	995.439	3pt
1500	296770.804	4501871.977	995.302	2ct
1501	296770.710	4501873.058	994.960	2pt
1502	296770.624	4501873.345	994.921	1pt
1503	296770.706	4501873.802	995.119	1ct
1504	296770.543	4501874.561	995.228	bc
1505	296769.713	4501876.700	995.279	eje

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1506	296769.462	4501878.972	995.250	bc1
1507	296782.442	4501883.159	995.955	bc1
1508	296783.362	4501880.919	995.898	eje
1509	296783.906	4501878.472	995.722	bc
1510	296784.093	4501877.892	995.652	1ct
1511	296784.138	4501877.569	995.572	1pt
1512	296784.315	4501877.155	995.627	2pt
1513	296784.388	4501876.399	995.961	3pt
1514	296793.041	4501878.344	995.872	2pt
1515	296793.118	4501878.901	995.816	1pt
1516	296793.257	4501879.312	995.998	1ct
1517	296793.343	4501880.007	996.088	bc
1518	296793.717	4501882.535	996.287	eje
1519	296793.396	4501885.079	996.330	bc1
1520	296801.873	4501885.679	996.542	bc1
1521	296801.809	4501883.192	996.534	eje
1522	296801.245	4501880.602	996.416	bc
1523	296801.327	4501880.224	996.397	1ct
1524	296801.636	4501879.283	996.532	1ct
1525	296801.496	4501878.486	996.752	1ct
1526	296801.107	4501879.711	996.025	1pt
1527	296801.075	4501879.340	996.163	2pt
1528	296801.238	4501879.792	996.018	tub40
1529	296798.580	4501877.841	996.511	1ct
1530	296795.520	4501877.561	996.295	1ct
1531	296793.027	4501876.457	996.586	3pt-i
1532	296796.828	4501876.807	996.722	3pt
1533	296800.223	4501877.449	996.799	3pt
1534	296805.523	4501879.534	996.092	tub40
1535	296805.192	4501879.997	996.609	1ct-i
1536	296805.221	4501878.630	996.818	2ct-i
1537	296805.545	4501879.350	996.196	2pt-i
1538	296805.610	4501879.747	996.159	1pt-i
1539	296824.521	4501884.313	997.099	bc1
1540	296824.746	4501881.922	997.114	eje
1541	296824.998	4501879.528	997.104	bc
1542	296825.027	4501878.370	996.984	1ct
1543	296825.032	4501877.952	996.832	1pt
1544	296825.026	4501877.432	996.820	2pt
1545	296825.065	4501876.548	997.265	2ct
1546	296845.232	4501874.870	997.508	2ct
1547	296845.303	4501875.651	997.030	2pt
1548	296845.515	4501876.044	997.006	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1549	296845.725	4501877.119	997.462	1ct
1550	296846.019	4501876.424	996.924	hor-i
1551	296846.148	4501877.078	997.486	hor
1552	296846.582	4501877.058	997.542	hor
1553	296846.598	4501876.420	996.943	hor
1554	296846.346	4501876.833	996.891	tub50
1555	296846.482	4501877.858	997.595	bc
1556	296846.684	4501880.034	997.634	eje
1557	296846.605	4501882.346	997.535	bc1
1558	296846.396	4501883.284	996.608	tub50
1559	296846.749	4501883.782	996.621	hor-i
1560	296846.712	4501883.188	997.281	hor
1561	296846.198	4501883.245	997.329	hor
1562	296846.222	4501883.689	996.615	hor
1563	296867.050	4501880.901	998.229	bc1
1564	296867.497	4501878.636	998.253	eje
1565	296867.196	4501876.190	998.119	bc
1567	296867.148	4501875.218	998.032	1ct
1568	296867.222	4501874.688	997.785	1pt
1569	296867.321	4501874.242	997.870	2pt
1570	296867.117	4501873.541	998.286	2ct
1571	296881.969	4501871.779	998.447	2pt
1572	296882.148	4501872.396	998.284	1pt
1573	296882.302	4501872.695	998.482	1ct
1574	296882.525	4501873.711	998.599	bc
1575	296883.195	4501876.280	998.764	eje
1576	296883.674	4501878.726	998.950	bc1
1577	296894.880	4501874.600	999.444	bc1
1578	296894.191	4501872.277	999.297	eje
1579	296893.219	4501869.539	999.119	bc
1580	296892.990	4501868.859	999.080	1ct
1581	296892.864	4501868.479	998.890	1pt
1582	296892.638	4501868.012	998.898	2pt
1583	296901.621	4501862.453	999.310	2pt
1584	296901.820	4501862.920	999.310	1pt
1585	296902.098	4501862.805	999.319	1pt
1586	296902.627	4501863.151	999.597	1ct
1587	296903.326	4501864.403	999.694	bc
1588	296904.847	4501866.699	999.744	eje
1589	296906.186	4501868.421	999.709	bc1
1590	296920.510	4501859.155	1000.395	bc1
1591	296919.440	4501856.868	1000.468	eje
1592	296918.147	4501854.743	1000.473	bc

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1593	296917.529	4501853.488	1000.458	1ct
1594	296917.142	4501852.839	1000.113	1pt
1595	296916.678	4501852.384	1000.194	2pt
1596	296935.345	4501840.094	1001.259	2pt
1597	296935.533	4501840.494	1001.167	1pt
1598	296935.984	4501840.754	1001.434	1ct
1599	296936.780	4501841.831	1001.459	bc
1600	296938.251	4501843.856	1001.489	eje
1601	296940.023	4501845.759	1001.437	bc1
1602	296957.894	4501832.924	1002.270	bc1
1603	296956.622	4501830.740	1002.424	eje
1604	296955.664	4501828.491	1002.419	bc
1605	296955.095	4501827.290	1002.426	1ct
1606	296954.714	4501826.648	1002.144	1pt
1607	296954.505	4501826.284	1002.144	2pt
1608	296951.815	4501826.076	1002.748	2ct-i
1609	296953.619	4501825.067	1002.885	2ct
1610	296968.394	4501815.713	1003.641	2ct
1611	296968.987	4501816.498	1002.966	2pt
1612	296969.161	4501816.794	1002.953	1pt
1613	296969.514	4501817.082	1003.121	1ct
1614	296970.277	4501818.326	1003.095	bc
1615	296971.737	4501820.238	1003.055	eje
1616	296973.448	4501822.013	1002.883	bc1
1617	296981.125	4501817.352	1003.064	bc1
1618	296980.088	4501814.968	1003.313	eje
1619	296978.748	4501813.031	1003.443	bc
1620	296978.204	4501812.227	1003.456	1ct
1621	296977.522	4501811.465	1003.060	1pt
1622	296977.383	4501810.970	1003.114	2pt
1623	296974.905	4501811.515	1003.482	2ct
1624	296982.701	4501806.045	1003.608	2ct
1625	296983.324	4501807.498	1003.137	2pt
1626	296983.605	4501807.935	1003.122	1pt
1627	296984.268	4501808.767	1003.524	1ct
1628	296984.855	4501809.694	1003.497	bc
1629	296986.200	4501811.928	1003.311	eje
1630	296987.484	4501814.357	1002.908	bc1
1631	296998.279	4501811.031	1002.496	bc1
1632	296997.941	4501808.611	1002.863	eje
1633	296997.488	4501805.802	1003.040	bc
1634	296997.487	4501803.944	1003.079	1ct
1635	296997.400	4501803.018	1002.777	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1636	296996.763	4501802.669	1002.877	2pt
1637	296997.041	4501801.393	1003.221	2ct
1638	297008.086	4501799.419	1002.706	2ct
1639	297008.264	4501801.533	1002.098	2pt
1640	297008.286	4501801.872	1002.070	1pt
1641	297008.728	4501802.492	1002.215	1ct
1642	297008.762	4501804.014	1002.348	bc
1643	297009.438	4501806.398	1002.249	eje
1644	297009.239	4501809.160	1002.086	bc1
1645	297023.433	4501808.054	1001.316	bc1
1646	297023.814	4501805.790	1001.431	eje
1647	297023.951	4501803.293	1001.439	bc
1648	297023.948	4501802.266	1001.395	1ct
1649	297023.880	4501801.411	1001.101	1pt
1650	297024.072	4501801.005	1001.176	2pt
1651	297024.318	4501800.400	1001.662	2ct
1652	297042.393	4501799.412	1001.250	2ct
1653	297042.439	4501800.751	1000.334	2pt
1654	297042.549	4501801.134	1000.314	1pt
1655	297042.600	4501801.390	1000.445	1ct
1656	297042.482	4501802.306	1000.470	bc
1657	297043.118	4501804.679	1000.450	eje
1658	297043.131	4501807.292	1000.283	bc1
1659	297060.056	4501807.015	999.490	bc1
1660	297060.669	4501804.631	999.632	eje
1661	297060.881	4501802.036	999.683	bc
1662	297060.776	4501801.077	999.704	1ct
1663	297060.889	4501800.348	999.505	1pt
1664	297060.944	4501799.945	999.643	2pt
1665	297061.180	4501799.024	1000.287	2ct
1666	297072.647	4501798.855	999.727	2ct
1667	297072.772	4501800.012	999.026	2pt
1668	297072.696	4501800.470	999.077	1pt
1669	297072.867	4501801.090	999.255	1ct
1670	297072.679	4501802.375	999.249	bc
1671	297072.693	4501804.743	999.067	eje
1672	297072.178	4501807.496	998.821	bc1
1673	297080.777	4501808.957	998.209	bc1
1674	297082.262	4501806.437	998.543	eje
1676	297083.411	4501804.065	998.763	bc
1677	297083.846	4501802.664	998.837	1ct
1678	297084.340	4501801.931	998.524	1pt
1679	297084.595	4501801.460	998.557	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1680	297085.248	4501800.810	998.926	2ct
1681	297094.008	4501803.095	998.745	2ct
1682	297092.951	4501804.554	998.001	2pt
1683	297092.826	4501804.780	997.930	1pt
1684	297092.496	4501805.746	998.259	1ct
1685	297091.558	4501806.981	998.201	bc
1686	297090.835	4501809.194	997.905	eje
1687	297089.562	4501811.753	997.514	bc1
1688	297098.587	4501816.189	997.118	bc1
1689	297100.172	4501814.366	997.314	eje
1690	297101.844	4501812.534	997.507	bc
1691	297102.486	4501811.711	997.487	1ct
1692	297103.290	4501811.144	997.200	1pt
1693	297103.734	4501810.731	997.167	2pt
1694	297105.804	4501809.952	997.961	2ct
1695	297112.529	4501816.449	997.524	2ct
1696	297113.232	4501815.972	997.704	va-i
1697	297113.199	4501817.965	997.175	2ct
1698	297112.796	4501818.829	997.073	2ct
1699	297112.247	4501819.098	997.035	2ct
1700	297112.600	4501818.247	996.494	2pt
1701	297112.219	4501818.531	996.524	1pt
1702	297111.793	4501818.968	997.036	1ct
1703	297112.483	4501818.644	996.505	tub40
1704	297111.250	4501819.810	997.045	bc
1705	297110.181	4501821.655	996.993	eje
1706	297108.554	4501823.429	996.838	bc1
1707	297116.271	4501818.716	997.695	va-p
1708	297120.051	4501822.244	997.667	va-p
1709	297118.910	4501824.614	996.473	tub40
1710	297118.225	4501825.033	996.837	1ct-i
1711	297119.161	4501823.635	997.123	2ct-i
1712	297119.072	4501824.584	996.504	2pt-i
1713	297118.939	4501824.826	996.474	1pt-i
1714	297118.086	4501826.211	996.827	bc
1715	297116.870	4501827.723	996.812	eje
1716	297115.419	4501829.420	996.683	bc1
1717	297129.459	4501842.888	996.497	bc1
1718	297131.362	4501841.595	996.594	eje
1719	297132.872	4501840.131	996.580	bc
1720	297133.392	4501839.472	996.510	1ct
1721	297133.664	4501839.022	996.318	1pt
1722	297134.016	4501838.816	996.370	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1723	297135.588	4501838.127	997.388	2ct
1724	297136.270	4501837.050	997.774	va
1725	297148.207	4501847.686	997.766	va
1726	297147.672	4501848.446	997.530	2ct
1727	297146.526	4501850.352	996.269	2pt
1728	297146.094	4501850.699	996.141	1pt
1729	297145.852	4501851.127	996.312	1ct
1730	297145.487	4501851.700	996.367	bc
1731	297143.991	4501853.330	996.379	eje
1732	297142.300	4501855.011	996.290	bc1
1733	297154.438	4501866.008	996.184	bc1
1734	297156.197	4501864.851	996.276	eje
1735	297157.622	4501863.273	996.304	bc
1736	297157.984	4501863.061	996.237	cam-i
1737	297160.415	4501862.615	996.343	cam
1738	297162.776	4501860.232	996.586	cam
1739	297165.108	4501855.278	997.171	cam
1740	297157.196	4501860.604	996.270	1ct
1741	297157.634	4501860.242	996.106	1pt
1742	297158.388	4501859.555	996.187	2pt
1743	297159.578	4501858.924	996.618	2ct
1744	297160.140	4501858.506	997.177	va
1745	297160.741	4501858.937	996.876	2ct
1746	297160.763	4501859.712	996.342	2pt
1747	297160.016	4501861.401	996.077	1pt
1748	297159.835	4501861.755	996.316	1ct
1749	297160.125	4501861.829	996.244	hor-i
1750	297160.668	4501862.127	996.336	hor
1751	297161.053	4501861.660	996.313	hor
1752	297160.438	4501861.921	995.647	tub40
1753	297161.300	4501861.473	996.366	1ct-i
1754	297160.946	4501861.353	996.085	1pt-i
1755	297162.271	4501859.520	996.490	1pt
1756	297162.733	4501859.651	996.628	1ct
1757	297165.316	4501854.627	997.203	1ct
1758	297164.824	4501854.513	997.024	1pt
1759	297164.276	4501854.234	997.025	2pt
1760	297163.739	4501853.918	997.359	2ct
1761	297160.325	4501858.322	997.185	va-p
1762	297161.722	4501856.312	997.300	va-p
1763	297163.278	4501853.102	997.662	va
1764	297170.877	4501854.473	997.378	va-i
1765	297169.879	4501854.792	997.342	cam-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1766	297167.845	4501861.324	996.755	cam
1767	297169.238	4501861.762	996.740	va
1768	297169.891	4501862.357	996.605	va
1769	297165.892	4501865.051	996.370	cam
1770	297165.007	4501867.865	996.211	cam
1771	297164.792	4501870.356	996.110	cam
1772	297164.791	4501870.576	996.105	bc
1773	297163.733	4501871.924	996.093	eje
1774	297162.379	4501873.390	996.018	bc1
1775	297155.602	4501869.166	995.450	hor-i
1776	297155.959	4501868.798	996.009	hor
1777	297155.570	4501868.425	996.039	hor
1778	297155.272	4501868.885	995.442	hor
1779	297155.649	4501868.797	995.404	tub40
1780	297170.748	4501873.971	995.923	hor-i
1781	297169.510	4501872.909	995.961	hor
1782	297164.492	4501878.138	994.443	tub60
1783	297163.802	4501878.217	994.409	hor-i
1784	297165.203	4501878.765	994.503	tub60
1785	297164.323	4501877.740	995.431	hor
1786	297165.540	4501878.767	995.547	hor
1787	297170.331	4501873.141	994.900	tub60
1788	297170.801	4501873.765	994.917	tub60
1789	297169.237	4501872.858	996.025	1ct-i
1790	297169.040	4501866.861	996.140	1ct
1791	297170.425	4501863.867	996.273	1ct
1792	297170.995	4501864.485	995.674	1pt-i
1793	297170.832	4501865.387	995.568	1pt
1794	297171.519	4501874.789	995.879	1ct-i
1795	297171.782	4501874.199	994.803	1pt-i
1796	297177.598	4501879.819	995.529	1pt
1797	297176.929	4501880.929	996.054	1ct
1798	297179.438	4501879.946	995.504	mud50-i
1799	297175.929	4501881.965	996.115	bc
1800	297174.976	4501883.732	995.982	eje
1801	297173.240	4501885.687	995.753	bc1
1802	297180.615	4501897.027	996.140	bc1
1803	297183.086	4501896.247	996.372	eje
1804	297185.243	4501895.610	996.542	bc
1805	297186.525	4501894.656	996.528	1ct
1806	297187.244	4501894.332	996.292	1pt
1807	297188.344	4501893.614	996.574	mud50
1808	297191.148	4501898.606	996.931	mud50-p

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1809	297191.380	4501899.297	996.946	mud50-p
1810	297190.150	4501899.768	996.570	2pt-i
1811	297194.483	4501905.126	997.840	mud50
1812	297192.779	4501906.071	996.706	2pt
1813	297192.263	4501906.270	996.635	1pt
1814	297191.893	4501906.684	996.760	1ct
1815	297191.070	4501906.943	996.830	bc
1816	297189.077	4501907.892	996.810	eje
1817	297186.753	4501909.087	996.694	bc1
1818	297194.346	4501926.918	997.137	bc1
1819	297196.693	4501926.421	997.127	eje
1820	297199.192	4501925.616	997.072	bc
1821	297199.685	4501925.623	996.999	1ct
1822	297200.143	4501925.508	996.782	1pt
1823	297200.496	4501925.368	996.864	2pt
1824	297204.183	4501925.173	999.143	mud50
1825	297213.136	4501944.641	998.227	mud50
1826	297214.677	4501943.078	999.027	mud50
1827	297213.375	4501944.620	998.343	2ct-i
1828	297208.985	4501942.242	996.920	2pt
1829	297208.737	4501942.576	996.953	1pt
1830	297208.580	4501942.866	997.025	1ct
1831	297208.225	4501943.310	997.086	bc
1832	297206.564	4501945.424	997.272	eje
1833	297204.235	4501947.090	997.449	bc1
1834	297209.353	4501954.063	997.514	bc1
1835	297211.424	4501952.814	997.315	eje
1836	297213.929	4501951.253	997.137	bc
1837	297214.287	4501951.002	997.097	1ct
1838	297214.591	4501950.790	997.028	1pt
1839	297215.217	4501950.516	997.123	2pt
1840	297223.807	4501958.266	997.609	2pt
1841	297222.933	4501959.342	997.254	1pt
1842	297222.595	4501959.689	997.243	1ct
1843	297222.168	4501960.168	997.330	bc
1844	297221.109	4501962.199	997.481	eje
1845	297219.183	4501964.170	997.635	bc1
1847	297228.997	4501969.016	997.712	eje
1848	297230.599	4501966.908	997.612	bc
1849	297230.830	4501966.468	997.531	1ct
1850	297231.059	4501966.168	997.415	1pt
1851	297231.931	4501964.750	997.805	2pt
1852	297244.505	4501972.747	998.264	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1853	297243.972	4501974.502	997.844	1pt
1854	297244.477	4501974.638	997.846	pk1
1855	297243.896	4501975.084	997.940	1ct
1856	297243.593	4501975.618	998.005	bc
1857	297242.421	4501977.625	998.064	eje
1858	297241.369	4501979.815	998.055	bc1
1859	297251.137	4501985.434	998.278	bc1
1860	297252.469	4501983.763	998.305	eje
1861	297253.905	4501981.710	998.255	bc
1862	297254.446	4501981.099	998.165	1ct
1863	297254.549	4501980.681	998.013	1pt
1864	297255.926	4501979.052	998.419	2pt
1865	297268.190	4501987.744	998.234	2pt
1866	297267.963	4501988.227	998.086	1pt
1867	297267.809	4501988.484	998.409	1ct
1868	297268.082	4501988.554	998.342	hor-i
1869	297268.242	4501988.304	998.067	hor
1870	297268.418	4501988.066	998.081	hor
1871	297268.526	4501987.970	998.189	hor
1872	297269.115	4501988.345	998.162	hor
1873	297269.021	4501988.521	998.063	hor
1874	297268.927	4501988.727	998.108	hor
1875	297268.760	4501988.959	998.301	hor
1876	297268.760	4501988.814	997.760	3pt-i
1877	297268.987	4501988.465	997.667	3pt
1878	297268.496	4501988.116	997.657	3pt
1879	297268.209	4501988.501	997.655	3pt
1880	297268.375	4501988.605	997.651	tub50
1881	297268.084	4501989.315	998.501	bc
1882	297266.820	4501991.308	998.533	eje
1883	297265.736	4501993.341	998.427	bc1
1884	297278.766	4502000.770	998.685	bc1
1885	297279.757	4501998.743	998.860	eje
1886	297280.736	4501996.688	998.831	bc
1887	297281.138	4501996.005	998.791	1ct
1888	297281.336	4501995.604	998.648	1pt
1889	297281.711	4501995.100	998.753	2pt
1890	297285.154	4501994.489	999.801	2ct-i
1891	297289.565	4501997.537	999.584	2ct
1892	297291.906	4502000.097	999.245	2ct
1893	297291.718	4502000.999	998.953	2pt
1894	297291.482	4502001.722	998.831	1pt
1895	297291.403	4502002.293	999.026	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1896	297291.185	4502002.813	999.064	bc
1897	297290.445	4502004.883	999.060	eje
1898	297289.503	4502007.002	998.888	bc1
1899	297302.458	4502015.174	999.301	bc1
1900	297303.978	4502013.694	999.455	eje
1901	297305.399	4502011.953	999.428	bc
1902	297305.809	4502011.390	999.400	1ct
1903	297306.095	4502010.937	999.243	1pt
1904	297306.380	4502010.660	999.257	2pt
1905	297307.352	4502009.727	1000.020	2ct
1906	297324.365	4502021.656	1000.405	2ct
1907	297323.762	4502022.562	999.776	2pt
1908	297323.560	4502022.999	999.725	1pt
1909	297323.473	4502023.372	999.828	1ct
1910	297322.918	4502024.067	999.881	bc
1911	297321.967	4502025.648	999.907	eje
1912	297320.953	4502027.928	999.793	bc1
1913	297337.124	4502039.130	1000.183	bc1
1914	297338.401	4502037.640	1000.256	eje
1915	297339.818	4502035.727	1000.217	bc
1916	297340.120	4502035.341	1000.215	1ct
1917	297340.620	4502034.967	1000.071	1pt
1918	297341.185	4502034.492	1000.051	2pt
1919	297342.099	4502033.908	1000.425	2ct
1920	297349.512	4502039.575	1000.516	2ct
1921	297349.122	4502039.776	1000.429	2pt
1922	297348.316	4502040.442	1000.372	1pt
1923	297348.249	4502040.962	1000.385	1ct
1924	297347.288	4502046.332	1000.360	bc1
1925	297348.492	4502044.788	1000.441	eje
1926	297349.627	4502043.002	1000.408	bc
1927	297349.927	4502042.860	1000.387	cam-i
1928	297352.975	4502042.447	1000.451	cam
1929	297356.521	4502040.451	1000.709	cam
1930	297359.094	4502037.288	1000.996	cam
1931	297362.759	4502039.051	1000.983	cam-i
1932	297360.116	4502043.911	1000.748	cam
1933	297359.248	4502046.621	1000.580	cam
1934	297359.847	4502048.906	1000.505	cam
1935	297360.139	4502049.952	1000.567	cam
1936	297360.108	4502050.075	1000.574	bc
1937	297359.280	4502052.030	1000.610	eje
1938	297358.210	4502053.975	1000.533	bc1
1939	297357.952	4502054.630	1000.482	1ct-i
1940	297357.142	4502055.367	1000.159	1pt-i
1941	297356.821	4502055.671	1000.153	2pt-i
1942	297356.359	4502056.535	1000.338	2ct-i
1943	297355.581	4502058.129	1000.121	mud50-i
1944	297348.944	4502050.552	1000.031	mud50
1945	297349.467	4502049.503	999.850	hor-i
1946	297349.928	4502048.942	1000.385	hor
1947	297349.477	4502048.732	1000.373	hor
1948	297349.200	4502049.014	999.880	hor
1949	297349.828	4502049.205	1000.271	1ct
1950	297349.418	4502049.877	999.911	1pt
1951	297349.119	4502050.402	999.931	2pt
1952	297360.861	4502048.204	1000.538	hor-i
1953	297361.024	4502047.717	1000.568	hor
1954	297361.172	4502047.997	1000.081	tub40
1955	297349.459	4502048.933	999.852	tub40
1956	297349.191	4502048.498	1000.356	1ct-i
1957	297347.513	4502048.829	1000.302	1ct
1958	297348.883	4502049.228	1000.040	1pt-i
1959	297348.005	4502049.597	999.712	1pt
1960	297347.765	4502049.712	999.519	mud50
1961	297341.225	4502046.327	1000.039	mud50
1962	297341.599	4502045.496	1000.044	1ct
1963	297339.525	4502044.573	999.873	1pt-i
1964	297331.137	4502038.243	999.864	1ct
1965	297330.121	4502039.012	999.457	1pt
1966	297328.638	4502041.165	999.398	mud50
1967	297318.417	4502029.142	999.505	1ct
1968	297316.886	4502029.801	998.774	1pt
1969	297314.750	4502031.562	998.701	mud50
1970	297298.123	4502020.925	997.905	mud50
1971	297298.819	4502018.324	997.958	1pt
1972	297299.598	4502015.516	998.994	1ct
1973	297283.385	4502004.973	998.643	1ct
1974	297279.897	4502008.384	996.280	1pt
1975	297279.404	4502009.053	996.138	mud50
1976	297273.119	4502004.430	996.339	1pt
1977	297276.342	4502010.132	995.495	mud50
1978	297276.106	4502010.484	995.605	mud50-p
1979	297274.895	4502014.524	995.368	mud50-p
1980	297270.934	4501998.191	998.225	1ct
1981	297261.990	4501993.769	998.130	1ct
1982	297262.211	4501993.613	998.170	bio-i
1983	297254.687	4501990.939	998.181	1ct
1984	297255.144	4501989.339	998.272	bio
1985	297244.641	4501983.140	998.119	bio
1986	297242.639	4501984.070	997.970	1ct
1987	297234.288	4501978.769	997.696	1ct
1988	297234.549	4501976.911	997.779	bio
1989	297227.847	4501972.408	997.546	bio
1990	297226.252	4501973.042	997.402	1ct
1991	297217.162	4501965.961	997.307	1ct
1992	297218.517	4501964.897	997.575	bio
1993	297212.668	4501959.312	997.604	bio
1994	297211.136	4501959.744	997.380	1ct
1995	297205.937	4501953.977	997.376	1ct
1996	297207.488	4501953.263	997.530	bio
1997	297202.845	4501946.614	997.422	bio
1998	297201.235	4501946.615	997.179	1ct
1999	297195.546	4501937.043	997.150	1ct
2000	297197.070	4501936.255	997.325	bio
2001	297191.984	4501926.291	997.155	bio
2002	297189.776	4501925.620	997.006	1ct
2003	297185.123	4501917.038	996.577	1ct
2004	297182.023	4501906.908	996.317	1ct
2005	297175.436	4501893.377	995.623	1ct
2006	297168.653	4501883.742	995.520	1ct
2007	297166.245	4501879.403	995.512	1ct
2008	297164.708	4501877.369	995.655	1ct-i
2009	297162.042	4501875.161	995.732	1ct
2010	297158.926	4501876.498	995.179	1ct
2011	297155.600	4501879.277	994.177	1ct
2012	297152.072	4501877.246	994.426	mud50-i
2013	297154.898	4501873.017	995.232	mud50
2014	297155.010	4501871.558	995.451	1ct-i
2015	297154.689	4501871.653	995.217	1pt-i
2016	297155.469	4501869.390	995.468	1pt
2017	297156.099	4501869.035	996.030	1ct
2018	297155.479	4501868.274	996.049	1ct-i
2019	297155.060	4501869.063	995.504	1pt-i
2020	297153.275	4501871.029	995.441	1pt
2021	297152.957	4501870.758	995.576	1ct
2022	297153.000	4501871.202	995.432	mud50
2023	297152.636	4501870.856	995.661	mud50
2024	297150.096	4501867.987	995.638	mud50
2025	297151.447	4501866.368	995.982	r
2026	297139.102	4501854.548	996.107	r
2027	297128.346	4501844.380	996.326	r
2028	297126.380	4501845.232	995.821	mud50
2029	297111.085	4501827.193	996.536	r
2030	297108.381	4501828.034	995.692	mud50
2031	297106.671	4501828.541	995.393	mud50
2032	297105.272	4501834.129	994.454	mud50
2033	297109.187	4501827.325	995.973	1pt-i
2034	297107.448	4501826.410	995.719	1pt
2035	297105.055	4501826.831	995.361	1pt
2036	297103.666	4501827.283	995.217	1pt
2037	297111.243	4501827.378	996.546	1ct-i
2038	297106.669	4501823.733	996.610	1ct
2039	297105.656	4501822.791	996.674	1ct
2040	297105.396	4501822.780	996.734	hor-i
2041	297104.916	4501822.292	996.782	hor
2042	297104.962	4501822.686	996.120	tub40
2043	297110.236	4501816.963	996.362	tub40
2044	297110.390	4501817.337	997.025	hor-i
2045	297109.750	4501816.816	997.035	hor
2046	297102.605	4501820.683	996.737	1ct
2047	297090.206	4501815.891	996.863	1ct
2048	297080.200	4501812.371	997.637	1ct
2049	297066.970	4501810.760	998.605	1ct
2050	297046.488	4501810.487	999.624	1ct
2051	297024.845	4501810.961	1000.772	1ct
2052	297010.761	4501811.066	1001.657	1ct
2053	296999.898	4501814.376	1002.011	1ct
2054	296990.529	4501816.528	1002.218	1ct
2055	296979.470	4501822.167	1002.469	1ct
2056	296963.182	4501834.048	1001.955	1ct
2057	296946.197	4501846.516	1001.074	1ct
2058	296928.381	4501857.295	1000.411	1ct
2059	296917.557	4501864.370	999.869	1ct
2060	296917.163	4501863.580	1000.029	bio-i
2061	296908.124	4501869.199	999.605	bio
2062	296908.012	4501870.484	999.337	1ct
2063	296898.343	4501876.615	999.304	1ct
2064	296897.554	4501875.116	999.474	bio
2065	296890.300	4501878.085	999.268	bio
2066	296890.771	4501881.289	999.041	1ct
2067	296878.381	4501883.701	998.334	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2068	296878.243	4501880.656	998.702	bio
2069	296862.309	4501882.207	997.933	bio
2070	296861.374	4501883.573	997.674	1ct
2071	296848.320	4501884.283	997.041	1ct
2072	296847.111	4501883.186	997.329	1ct
2073	296847.087	4501883.090	997.356	bio
2074	296845.983	4501883.289	997.158	1ct-i
2075	296844.163	4501884.417	997.092	1ct
2076	296832.918	4501885.819	996.776	1ct
2077	296830.578	4501884.783	997.111	bio
2078	296823.744	4501887.275	996.654	1ct
2079	296822.357	4501885.486	996.966	bio
2080	296810.427	4501886.362	996.654	bio
2081	296809.005	4501887.999	996.386	1ct
2082	296795.481	4501887.695	995.960	1ct
2083	296794.492	4501886.140	996.299	bio
2084	296790.517	4501887.323	995.911	1ct
2085	296786.562	4501885.107	996.075	bio
2086	296784.353	4501885.886	995.836	1ct
2087	296776.735	4501883.659	995.464	1ct
2088	296774.394	4501882.999	995.322	bio
2089	296772.224	4501879.980	995.402	cam-i
2090	296772.719	4501883.481	995.007	cam
2091	296774.142	4501890.198	993.903	cam
2092	296774.819	4501892.257	993.628	cam
2093	296771.396	4501892.473	993.518	cam-i
2094	296768.887	4501892.696	993.450	mud50-i
2095	296767.693	4501884.983	994.341	mud50
2096	296769.318	4501884.240	994.668	cam
2097	296768.663	4501880.360	995.109	cam
2098	296767.733	4501878.395	995.136	cam
2099	296766.764	4501879.281	994.997	mud50
2100	296766.141	4501878.712	994.959	mud50
2101	296756.583	4501875.018	994.442	mud50
2102	296744.901	4501871.011	993.864	mud50
2103	296725.783	4501864.048	992.925	mud50
2104	296709.231	4501858.228	992.095	mud50
2105	296693.967	4501852.808	991.385	mud50
2106	296678.046	4501847.257	990.540	mud50
2107	296676.354	4501846.524	990.395	mud50
2108	296676.073	4501846.943	990.463	va-i
2109	296669.959	4501844.826	990.047	va
2110	296672.046	4501831.925	991.315	1ct-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2111	296670.565	4501831.109	991.646	1ct
2112	296671.807	4501825.202	992.222	1ct
2113	296678.642	4501827.463	992.458	r
2114	296691.335	4501832.341	993.021	r
2115	296703.419	4501838.004	993.470	r
2116	296717.131	4501842.012	994.142	r
2117	296729.386	4501847.006	994.867	r
2118	296738.863	4501852.841	994.836	r
2119	296763.564	4501867.276	995.325	1pt-i
2120	296762.549	4501863.326	995.614	1pt
2121	296754.487	4501857.820	995.552	r
2122	296763.782	4501863.950	996.728	va-i
2123	296763.710	4501864.120	996.571	1ct-i
2124	296764.274	4501866.624	996.387	1ct
2125	296774.368	4501869.129	996.885	1ct
2126	296775.801	4501867.361	997.192	va
2127	296786.117	4501870.107	997.817	va
2128	296786.559	4501873.904	997.353	1ct
2129	296792.203	4501874.844	997.590	1ct
2130	296799.339	4501875.461	997.624	1ct
2131	296800.205	4501873.402	997.879	va-p
2132	296801.455	4501875.493	997.436	1ct
2133	296805.336	4501877.314	997.103	1ct-i
2134	296805.696	4501875.942	997.520	1ct
2135	296806.657	4501873.446	997.807	va-p
2136	296827.028	4501871.162	998.501	va
2137	296828.409	4501873.881	998.329	1ct
2138	296842.109	4501872.474	998.367	1ct
2139	296842.829	4501869.949	998.618	va
2140	296851.115	4501869.201	999.342	va
2141	296850.273	4501872.040	999.001	1ct
2142	296857.070	4501872.245	999.459	1ct
2143	296871.474	4501871.430	999.707	1ct
2144	296872.484	4501867.285	1000.182	va
2145	296876.827	4501866.494	1000.395	va
2146	296877.778	4501869.708	1000.037	1ct
2147	296887.190	4501866.946	1000.866	1ct
2148	296891.787	4501864.876	1001.370	1ct
2149	296891.620	4501860.465	1002.099	va
2150	296895.113	4501859.001	1002.224	va
2151	296900.146	4501859.357	1001.909	1ct
2152	296914.400	4501849.602	1002.078	1ct
2153	296915.232	4501845.325	1002.817	va

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2154	296927.004	4501837.106	1004.071	va
2155	296930.594	4501838.631	1003.497	1ct
2156	296942.780	4501829.568	1004.258	1ct
2157	296942.825	4501826.294	1005.231	va
2158	296959.717	4501814.636	1007.202	va
2159	296960.693	4501815.175	1007.026	1ct
2160	296967.483	4501811.747	1007.432	1ct
2161	296968.276	4501808.615	1007.901	va
2162	296976.807	4501806.613	1007.867	1ct
2163	296983.223	4501802.289	1007.838	1ct
2164	296983.647	4501798.271	1010.130	va
2165	296985.833	4501798.730	1009.944	1ct
2166	296991.954	4501797.529	1009.728	1ct
2167	296992.236	4501796.363	1009.891	va
2168	297001.144	4501794.534	1009.388	va
2169	297000.983	4501794.929	1009.348	1ct
2170	297010.799	4501792.882	1008.895	va
2171	297008.959	4501793.787	1008.743	1ct
2172	297009.411	4501794.722	1008.416	1ct
2173	297018.141	4501795.982	1006.904	1ct
2174	297019.761	4501792.938	1007.961	va
2175	297035.939	4501793.266	1005.927	va
2176	297035.923	4501797.338	1004.241	1ct
2177	297046.363	4501796.791	1003.452	1ct
2178	297049.074	4501794.143	1004.408	va
2179	297062.275	4501796.280	1002.719	1ct
2180	297064.147	4501794.347	1003.184	va
2181	297075.285	4501796.385	1001.342	1ct
2182	297077.061	4501794.774	1001.811	va
2183	297080.140	4501796.725	1000.867	1ct
2184	297083.942	4501797.947	1000.344	1ct
2185	297085.917	4501798.950	1000.040	1ct
2186	297086.915	4501795.257	1000.891	va
2187	297094.644	4501799.581	999.237	va
2188	297094.192	4501801.811	998.550	r
2189	297093.632	4501802.733	998.739	1ct
2190	297101.115	4501803.347	998.623	va
2191	297113.532	4501811.061	997.940	va
2192	297113.287	4501815.701	997.784	va
2193	297121.779	4501815.983	997.909	r
2194	297128.865	4501821.392	998.230	r
2195	297138.165	4501828.821	998.567	r
2196	297139.926	4501830.335	998.687	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2197	297174.415	4501871.706	995.240	mud50-i
2198	297174.546	4501868.973	995.511	mud50
2199	297176.513	4501865.616	995.363	mud50
2200	297179.685	4501869.092	995.429	r
2201	297185.801	4501876.578	995.744	r
2202	297192.219	4501886.069	996.517	r
2203	297200.606	4501899.805	998.445	r
2204	297206.255	4501912.248	999.682	r
2205	297211.993	4501925.879	1000.205	r
2206	297216.500	4501937.615	999.899	r
2207	297217.377	4501939.663	1000.035	va-i
2208	297221.330	4501944.203	1000.196	va
2209	297219.422	4501949.828	999.366	1ct-i
2210	297225.286	4501955.758	999.273	1ct
2211	297231.805	4501961.229	999.404	1ct
2212	297235.746	4501957.929	1000.582	va
2213	297242.122	4501962.343	1000.833	va
2214	297240.783	4501966.189	999.935	1ct
2215	297248.572	4501971.705	1000.273	1ct
2216	297251.710	4501968.552	1001.227	va
2217	297257.879	4501972.549	1001.604	va
2218	297256.228	4501976.005	1000.726	1ct
2219	297264.811	4501980.918	1000.602	1ct
2220	297268.859	4501979.499	1001.178	va
2221	297278.141	4501989.060	1000.044	1ct
2222	297281.528	4501987.690	1000.622	va
2223	297293.894	4501995.598	1000.537	va
2224	297292.925	4501998.544	999.823	1ct
2225	297302.290	4502004.689	999.971	r
2226	297304.646	4502002.749	1000.622	va
2227	297318.977	4502012.201	1001.253	va
2228	297318.366	4502014.147	1000.837	r
2229	297332.498	4502024.662	1001.022	r
2230	297335.719	4502023.135	1001.507	va
2231	297352.621	4502033.715	1001.065	va-p
2232	297357.310	4502036.377	1001.085	va-p
2233	297359.048	4502034.478	1001.302	va
2234	297355.093	4502059.580	999.124	1pt-i
2235	297351.534	4502062.231	998.772	r
2236	297346.081	4502059.520	998.420	r
2237	297349.515	4502054.037	998.959	1pt
2238	297345.472	4502049.814	999.223	1pt
2239	297333.835	4502045.720	998.867	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2240	297329.701	4502049.371	998.090	r
2241	297319.460	4502044.313	997.598	r
2242	297320.414	4502041.536	997.838	r
2243	297321.061	4502039.923	998.446	r
2244	297321.716	4502038.389	998.379	1pt
2245	297304.501	4502027.412	997.455	1pt
2246	297302.979	4502028.005	997.252	r
2247	297301.383	4502029.002	996.478	r
2248	297298.837	4502030.200	996.258	r
2249	297285.896	4502022.066	995.766	r
2250	297286.269	4502018.778	996.251	r
2251	297287.154	4502016.395	996.220	1pt
2252	297280.413	4502012.654	995.956	1pt
2253	297278.099	4502015.652	995.732	r
2254	297274.776	4502009.485	995.002	1pt-i
2255	297270.238	4502009.141	994.500	1pt
2256	297263.657	4502002.901	994.330	1pt
2257	297260.561	4502004.292	993.345	r
2258	297252.083	4502000.622	993.169	r
2259	297250.961	4501995.432	995.052	1pt
2260	297242.154	4501989.460	995.273	1pt
2261	297239.300	4501990.874	994.778	r
2262	297232.911	4501990.268	994.133	va-i
2263	297232.983	4501990.100	994.220	va-p
2264	297235.695	4501987.781	994.630	va-p
2265	297235.803	4501987.621	994.681	va
2266	297236.709	4501986.563	994.757	1pt
2267	297223.896	4501976.550	994.709	1pt
2268	297224.045	4501979.302	994.415	va
2269	297215.300	4501972.923	994.400	va
2270	297214.624	4501969.010	994.841	1pt
2271	297205.990	4501960.817	994.795	1pt
2272	297203.851	4501962.187	994.573	va
2273	297194.973	4501949.164	994.728	va
2274	297196.850	4501947.827	994.943	1pt
2275	297191.939	4501937.827	995.751	1pt
2276	297189.799	4501938.366	995.138	va
2277	297191.325	4501933.860	996.170	1pt
2278	297187.417	4501924.974	996.199	1pt
2279	297184.628	4501927.452	995.633	va
2280	297179.797	4501916.741	995.600	va
2281	297181.238	4501915.675	995.716	1pt
2282	297180.146	4501909.625	995.498	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2283	297178.566	4501903.819	995.211	1pt
2284	297174.977	4501905.853	995.007	va
2285	297172.679	4501894.405	994.543	1pt
2286	297167.902	4501887.302	994.253	1pt
2287	297163.944	4501889.457	993.874	va
2288	297163.000	4501883.340	993.773	1pt
2289	297156.090	4501881.087	993.498	1pt-i
2290	297159.074	4501880.657	993.497	1pt
2291	297156.017	4501881.885	993.415	va
2292	297155.174	4501880.871	993.840	va-p
2293	297151.916	4501877.483	994.310	va-p
2294	297152.650	4501873.143	995.130	1pt-i
2295	297149.270	4501875.350	994.297	r
2296	297141.938	4501870.349	994.187	r
2297	297144.656	4501867.098	994.931	1pt
2298	297134.569	4501857.553	994.723	1pt
2299	297129.856	4501860.440	994.183	r
2300	297121.885	4501851.721	994.329	r
2301	297124.713	4501846.551	995.047	1pt
2302	297116.450	4501838.352	994.937	1pt
2303	297113.957	4501835.417	994.946	1pt
2304	297110.407	4501839.709	994.347	r
2305	297104.577	4501838.967	994.102	mud50-i
2306	297105.335	4501836.477	994.329	mud50
2307	297103.269	4501836.272	994.170	r
2308	297105.966	4501829.040	995.145	1pt-i
2309	297102.949	4501826.962	995.147	1pt
2310	297096.520	4501821.694	995.547	1pt
2311	297092.883	4501825.494	995.172	r
2312	297089.852	4501818.201	995.803	1pt
2313	297078.999	4501815.858	995.881	1pt
2314	297074.867	4501820.712	995.280	r
2315	297065.640	4501819.717	995.183	r
2316	297064.611	4501814.538	995.741	1pt
2317	297051.343	4501816.605	995.144	1pt
2318	297050.443	4501820.366	994.613	r
2319	297036.691	4501819.504	994.032	1pt
2320	297022.695	4501823.020	992.846	1pt
2321	296978.318	4501842.713	990.891	1pt
2322	296974.283	4501842.949	991.941	1pt
2323	296965.897	4501851.724	992.461	1pt
2324	296957.660	4501859.334	993.715	1pt
2325	296957.307	4501858.187	994.284	1ct-i

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2326	296959.857	4501850.814	996.136	1ct
2327	296960.819	4501846.043	997.293	1ct
2328	296960.665	4501843.869	997.600	1ct
2329	296960.531	4501842.817	997.978	1pt-i
2330	296950.755	4501847.605	998.741	1pt
2331	296951.069	4501852.746	997.013	r
2332	296938.812	4501859.306	997.048	r
2333	296933.736	4501858.236	998.324	1pt
2334	296923.304	4501866.402	996.533	1pt
2335	296923.153	4501870.075	995.376	r
2336	296910.863	4501877.559	994.974	r
2337	296908.668	4501876.356	995.747	1pt
2338	296901.132	4501881.338	995.439	1pt
2339	296899.526	4501884.014	995.485	r
2340	296894.041	4501887.626	996.849	r
2341	296892.939	4501883.979	997.663	1pt
2342	296886.199	4501885.761	997.744	1pt
2343	296884.590	4501890.113	996.720	r
2344	296869.105	4501890.683	995.665	r
2345	296867.672	4501886.791	996.242	1pt
2346	296855.017	4501887.021	995.702	1pt
2347	296852.816	4501891.068	994.970	r
2348	296843.839	4501892.264	994.193	r
2349	296842.096	4501888.667	994.831	1pt
2350	296833.549	4501888.738	995.193	1pt
2351	296830.765	4501893.087	994.492	r
2352	296826.739	4501893.165	994.638	r
2353	296825.577	4501889.547	995.439	1pt
2354	296824.665	4501888.203	996.175	va-i
2355	296824.469	4501889.801	995.423	va
2356	296824.371	4501893.931	994.627	va
2357	296812.017	4501893.787	994.381	va
2358	296811.477	4501890.626	994.946	1pt
2359	296798.350	4501889.521	995.177	1pt
2360	296795.958	4501893.658	994.490	va
2361	296789.915	4501892.844	994.517	va
2362	296790.207	4501888.665	995.197	va
2363	296790.492	4501888.697	995.250	1pt
2364	296786.410	4501888.196	995.203	1pt
2365	296784.868	4501891.315	994.573	r
2366	296777.778	4501890.606	994.167	r
2367	296777.570	4501885.937	994.819	1pt
2368	296774.312	4501884.904	994.704	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2369	296767.489	4501889.374	993.322	1pt-i
2370	296765.983	4501880.905	994.210	1pt
2371	296765.424	4501879.459	994.349	1pt
2372	296757.852	4501876.513	993.847	1pt
2373	296753.550	4501880.585	993.160	r
2374	296742.806	4501877.682	992.808	r
2375	296743.620	4501872.597	993.396	1pt
2376	296738.785	4501869.669	993.318	1pt
2377	296738.683	4501869.711	993.254	muiz50-i
2378	296737.135	4501874.319	992.585	muiz50
2379	296736.573	4501875.672	992.537	muiz50
2380	296735.753	4501875.038	992.002	1pt-i
2381	296737.331	4501870.651	992.732	1pt
2382	296737.777	4501869.454	992.975	1pt
2383	296728.296	4501865.919	992.419	1pt
2384	296724.508	4501870.158	991.475	r
2385	296709.775	4501865.499	990.475	r
2386	296711.133	4501859.997	991.302	1pt
2387	296700.458	4501856.263	991.031	1pt
2388	296698.020	4501861.991	990.025	r
2389	296690.073	4501860.063	989.570	r
2390	296690.857	4501854.081	990.701	1pt
2391	296679.410	4501848.895	990.156	1pt
2392	296675.570	4501852.865	989.294	r
2393	297361.434	4502047.156	1000.561	2ct-i
2394	297361.485	4502047.825	1000.163	2pt-i
2395	297361.182	4502048.697	1000.256	1pt-i
2396	297360.524	4502048.609	1000.548	1ct-i
2397	297360.713	4502049.425	1000.577	1ct
2398	297372.152	4502055.422	1001.052	2ct
2399	297371.348	4502056.301	1000.570	2pt
2400	297371.087	4502056.645	1000.497	1pt
2401	297370.766	4502057.274	1000.747	1ct
2402	297370.494	4502057.797	1000.782	bc-i
2403	297369.611	4502059.919	1000.842	eje-i
2404	297368.277	4502061.572	1000.769	bc1-i
2405	297365.675	4502039.996	1001.447	va-i
2406	297366.134	4502040.724	1001.261	va-p
2407	297367.348	4502043.375	1001.385	va-p
2408	297377.378	4502050.897	1001.853	va
2409	297376.266	4502053.898	1001.546	r
2410	297394.880	4502063.822	1002.675	va
2411	297393.306	4502066.249	1002.432	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2412	297391.029	4502069.256	1001.568	2ct
2413	297390.520	4502070.322	1001.007	2pt
2414	297390.418	4502070.679	1000.937	1pt
2415	297390.447	4502071.109	1001.145	1ct
2416	297389.880	4502071.491	1001.211	bc
2417	297388.672	4502073.539	1001.284	eje
2418	297387.787	4502075.537	1001.190	bc1
2419	297404.321	4502087.428	1001.638	bc1
2420	297405.752	4502085.710	1001.732	eje
2421	297407.070	4502084.189	1001.696	bc
2422	297407.551	4502083.687	1001.588	1ct
2423	297407.829	4502083.379	1001.335	1pt
2424	297408.078	4502083.094	1001.394	2pt
2425	297411.012	4502081.069	1002.662	2ct
2426	297414.760	4502078.662	1003.327	va
2427	297428.442	4502088.603	1003.635	va
2428	297426.422	4502091.224	1003.166	2ct
2429	297424.758	4502094.838	1001.698	2pt
2430	297424.565	4502095.113	1001.653	1pt
2431	297424.484	4502095.595	1001.869	1ct
2432	297424.249	4502095.984	1001.954	bc
2433	297423.415	4502097.971	1001.998	eje
2434	297422.045	4502100.165	1001.932	bc1
2435	297435.968	4502109.159	1002.172	bc1
2436	297437.610	4502107.361	1002.159	eje
2437	297438.914	4502105.268	1002.075	bc
2438	297439.253	4502104.988	1002.048	1ct
2439	297439.484	4502104.624	1001.834	1pt
2440	297439.688	4502104.359	1001.865	2pt
2441	297441.046	4502103.218	1002.810	2ct
2442	297442.733	4502100.737	1003.397	r
2443	297444.368	4502097.933	1003.742	va
2444	297456.116	4502104.452	1003.749	va
2445	297454.566	4502107.042	1003.340	r
2446	297453.178	4502110.058	1002.697	2ct
2447	297453.050	4502111.726	1002.041	2pt
2448	297452.784	4502112.015	1001.989	1pt
2449	297452.786	4502112.452	1002.139	1ct
2450	297452.534	4502113.009	1002.236	bc
2451	297451.569	4502115.269	1002.315	eje
2452	297450.688	4502117.364	1002.334	bc1
2453	297461.843	4502122.633	1002.444	bc1
2454	297462.849	4502120.791	1002.442	eje

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2455	297463.930	4502118.794	1002.398	bc
2456	297464.255	4502118.194	1002.339	1ct
2457	297464.456	4502117.615	1002.070	01pt
2458	297464.731	4502117.344	1002.137	2pt
2459	297465.839	4502116.214	1002.708	2ct
2460	297468.299	4502117.969	1002.506	seestrech
2461	297466.461	4502113.653	1003.131	r
2462	297465.923	4502110.041	1003.729	va
2463	297478.722	4502115.523	1003.486	va
2464	297477.626	4502118.385	1003.186	r
2465	297477.412	4502121.050	1002.770	2ct
2466	297477.014	4502122.678	1002.084	2pt
2467	297476.888	4502123.146	1002.022	1pt
2468	297476.994	4502123.871	1002.343	1ct
2469	297476.699	4502124.377	1002.423	bc
2470	297476.367	4502126.517	1002.517	eje
2471	297475.496	4502128.816	1002.561	bc1
2472	297489.354	4502133.952	1002.649	bc1
2473	297490.596	4502132.100	1002.540	eje
2474	297491.658	4502129.789	1002.342	bc
2475	297491.903	4502129.258	1002.282	1ct
2476	297492.009	4502128.739	1002.020	1pt
2477	297492.244	4502128.343	1002.065	2pt
2478	297493.134	4502126.885	1003.044	2ct
2479	297494.650	4502125.072	1003.312	r
2480	297497.918	4502123.164	1003.569	va
2481	297504.621	4502124.309	1003.605	va
2482	297504.765	4502128.095	1003.399	2ct
2483	297504.526	4502131.303	1002.105	2pt
2484	297504.398	4502131.734	1002.063	1pt
2485	297504.617	4502132.073	1002.185	1ct
2486	297504.642	4502132.687	1002.282	bc
2487	297504.525	4502135.281	1002.531	eje
2488	297504.408	4502137.732	1002.738	bc1
2489	297517.239	4502138.560	1002.788	bc1
2490	297517.219	4502136.382	1002.716	eje
2491	297517.419	4502133.693	1002.542	bc
2492	297517.544	4502133.106	1002.413	1ct
2493	297517.409	4502132.555	1002.220	1pt
2494	297517.512	4502132.238	1002.281	2pt
2495	297517.430	4502128.994	1003.590	2ct
2496	297516.488	4502125.072	1003.888	va
2497	297529.023	4502124.072	1004.743	va

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2498	297528.026	4502127.948	1004.123	2ct
2499	297528.400	4502131.467	1002.422	2ct
2500	297528.390	4502131.881	1002.442	1pt
2501	297528.621	4502132.605	1002.694	1ct
2502	297528.524	4502133.486	1002.782	bc
2503	297528.582	4502135.784	1002.853	eje
2504	297528.551	4502138.012	1002.811	bc1
2505	297539.225	4502136.957	1002.853	bc1
2506	297539.601	4502134.570	1002.953	eje
2507	297539.549	4502132.324	1002.906	bc
2508	297539.701	4502131.467	1002.801	1ct
2509	297539.659	4502130.460	1002.441	1pt
2510	297539.745	4502129.828	1002.531	2pt
2511	297541.816	4502125.671	1005.024	2ct
2512	297541.660	4502123.109	1005.522	va
2513	297544.120	4502124.570	1005.186	2ct
2514	297546.510	4502123.083	1005.510	2ct
2515	297547.986	4502122.438	1005.034	va
2516	297549.306	4502124.152	1003.831	va
2517	297548.988	4502124.122	1003.886	3pt-i
2518	297547.863	4502125.562	1003.543	3pt
2519	297545.830	4502127.283	1003.342	3pt
2520	297545.763	4502127.755	1003.252	2ct-i
2521	297550.843	4502127.088	1003.479	2ct
2522	297550.226	4502125.203	1003.626	va
2523	297552.990	4502126.588	1003.422	va
2524	297553.160	4502127.446	1003.161	2ct
2525	297553.818	4502128.641	1002.653	2pt
2526	297553.805	4502129.034	1002.648	1pt
2527	297554.155	4502129.657	1002.878	1ct
2528	297554.330	4502130.457	1002.947	bc
2529	297554.769	4502132.929	1003.001	eje
2530	297555.387	4502135.082	1002.870	bc1
2531	297574.531	4502132.222	1003.009	bc1
2532	297574.587	4502130.276	1003.147	eje
2533	297574.166	4502128.003	1003.160	bc
2534	297574.184	4502127.312	1003.057	1ct
2535	297574.537	4502126.271	1002.627	1pt
2536	297574.605	4502125.370	1002.615	2pt
2537	297574.508	4502124.847	1002.848	2ct
2538	297574.478	4502124.613	1002.967	va
2539	297579.361	4502126.156	1002.985	sepriopaso
2540	297587.073	4502122.993	1002.239	va

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2541	297587.683	4502124.259	1002.247	2pt
2542	297587.459	4502124.510	1002.308	1pt
2543	297587.918	4502125.837	1003.145	1ct
2544	297588.215	4502126.453	1003.286	bc
2545	297588.208	4502128.611	1003.237	eje
2546	297588.880	4502130.348	1003.150	bc1
2547	297604.769	4502128.047	1003.312	bc1
2548	297604.670	4502126.422	1003.376	eje
2549	297604.291	4502124.725	1003.383	bc
2550	297604.349	4502123.952	1003.322	1ct
2551	297604.748	4502124.284	1003.405	mud45-i
2552	297609.525	4502123.806	1003.431	mud45
2553	297616.550	4502123.041	1003.406	mud45
2554	297616.994	4502123.373	1003.387	bc
2555	297617.150	4502124.949	1003.391	eje
2556	297617.138	4502126.505	1003.379	bc1
2557	297616.830	4502127.096	1003.392	mud45-i
2558	297613.049	4502127.462	1003.372	mud45
2559	297605.040	4502128.397	1003.381	mud45
2560	297605.034	4502128.936	1003.283	hor-i
2561	297611.154	4502128.287	1003.176	hor
2562	297616.938	4502127.612	1003.257	hor
2563	297616.556	4502122.492	1003.245	hor-i
2564	297611.008	4502123.074	1003.272	hor
2565	297604.656	4502123.781	1003.282	hor
2566	297592.200	4502124.987	1001.608	1pt
2567	297592.418	4502122.360	1002.059	va
2568	297599.832	4502121.856	1001.902	va
2569	297600.071	4502124.191	1001.712	1pt
2570	297604.954	4502123.628	1001.210	1pt
2571	297603.697	4502120.711	1001.776	va
2572	297609.188	4502113.860	1001.710	va
2573	297611.551	4502110.874	1001.827	va
2574	297614.626	4502111.331	1001.512	3ct-i
2575	297617.793	4502110.667	1001.092	3pt-i
2576	297613.181	4502116.811	1001.165	3pt
2577	297610.509	4502116.798	1001.436	3ct
2578	297607.683	4502121.174	1001.297	3ct
2579	297608.053	4502121.983	1001.065	3pt
2580	297606.063	4502123.191	1001.054	3pt
2581	297605.387	4502123.104	1001.233	3ct
2582	297605.559	4502123.585	1001.014	r
2583	297607.133	4502123.335	1001.044	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2584	297610.497	4502122.977	1000.984	r
2585	297613.968	4502122.573	1000.934	r
2586	297615.231	4502121.895	1000.874	3pt-i
2587	297615.219	4502121.955	1000.989	3pt-i
2588	297615.532	4502122.359	1001.070	r
2589	297616.385	4502122.304	1001.281	3ct-i
2590	297619.416	4502117.854	1001.366	3ct
2591	297617.709	4502116.131	1000.801	3pt
2592	297621.550	4502110.376	1000.851	3pt
2593	297623.241	4502111.260	1001.366	3ct
2594	297627.775	4502114.312	1002.052	va-i
2595	297622.076	4502119.406	1001.888	va
2596	297628.962	4502118.664	1002.089	va
2597	297629.059	4502120.771	1002.508	3pt-i
2598	297621.218	4502121.801	1002.244	3pt
2599	297616.812	4502122.389	1001.653	3pt
2600	297606.297	4502112.596	1002.095	r
2601	297593.526	4502113.748	1002.531	r
2602	297583.097	4502115.771	1003.013	r
2603	297573.743	4502117.535	1003.665	r
2604	297571.923	4502121.666	1003.423	r
2605	297565.709	4502121.891	1003.462	r
2606	297563.687	4502119.061	1004.998	r
2607	297558.269	4502120.147	1005.324	r
2608	297554.540	4502120.564	1004.908	r
2609	297552.999	4502123.273	1003.921	r
2610	297590.408	4502132.776	1002.194	1pt-i
2611	297594.118	4502134.035	1001.405	1pt
2612	297597.352	4502130.280	1001.595	1pt
2613	297604.535	4502129.225	1000.926	1pt
2614	297605.452	4502129.283	1000.544	1pt
2615	297615.724	4502128.207	1000.427	r
2616	297616.130	4502128.642	1000.408	1pt-i
2617	297616.834	4502128.226	1000.880	1ct-i
2618	297616.717	4502131.184	1000.564	1ct
2619	297616.326	4502131.104	1000.176	1pt
2620	297609.555	4502143.776	1000.563	r
2621	297606.736	4502141.887	1000.652	r
2622	297604.821	4502141.000	1000.323	r
2623	297603.277	4502144.194	1000.446	r
2624	297601.652	4502142.825	1000.355	r
2625	297599.367	4502142.114	1000.680	r
2626	297593.859	4502140.412	1000.643	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2627	297596.113	4502135.664	1000.989	r
2628	297600.778	4502135.976	1000.796	r
2629	297603.640	4502136.912	1000.747	r
2630	297605.412	4502137.784	1000.352	r
2631	297607.086	4502150.827	1000.950	va-i
2632	297616.575	4502140.891	1001.410	va
2633	297616.386	4502139.278	1001.030	r
2634	297620.507	4502135.168	1001.151	r
2635	297620.834	4502135.524	1001.416	va
2636	297624.903	4502132.795	1001.739	va
2637	297625.350	4502131.416	1001.577	r
2638	297629.055	4502129.937	1001.771	r
2639	297629.503	4502131.807	1001.891	va
2640	297629.413	4502128.884	1001.867	1pt-i
2641	297626.320	4502128.292	1002.028	1pt
2642	297625.623	4502126.893	1002.298	1pt
2643	297619.685	4502127.473	1001.610	1pt
2644	297628.590	4502126.375	1003.135	1ct-i
2645	297625.358	4502126.465	1003.207	1ct
2646	297619.842	4502127.178	1003.276	1ct
2647	297617.245	4502127.420	1003.336	1ct
2648	297628.837	4502125.338	1003.343	bc1
2649	297629.079	4502123.672	1003.384	eje
2650	297628.774	4502122.077	1003.354	bc
2651	297628.933	4502126.521	1003.151	senopriopaso
2652	297604.732	4502128.842	1003.340	1ct-i
2653	297598.234	4502129.739	1003.146	1ct
2654	297595.131	4502130.154	1003.015	1ct
2655	297589.891	4502131.304	1002.923	1ct
2656	297586.364	4502131.806	1002.909	1ct
2657	297586.642	4502133.253	1002.267	mud50-i
2658	297585.044	4502133.200	1002.601	mud50
2659	297585.079	4502132.095	1002.938	1ct
2660	297559.708	4502136.286	1002.619	1ct
2661	297560.351	4502138.476	1001.866	mud50
2662	297547.667	4502137.839	1002.501	1ct
2663	297539.981	4502138.759	1002.604	1ct
2664	297536.589	4502140.502	1002.494	1ct
2665	297536.536	4502142.410	1002.267	mud50
2666	297533.005	4502143.346	1002.534	mud50
2667	297531.102	4502143.419	1002.367	mud50-p
2668	297527.158	4502143.847	1002.158	mud50-p
2669	297525.394	4502143.886	1002.409	mud50

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2670	297521.767	4502143.486	1002.312	mud50
2671	297531.016	4502138.483	1002.772	1ct-i
2672	297531.021	4502139.050	1002.633	1pt-i
2673	297527.460	4502140.523	1002.366	1pt
2674	297526.369	4502139.422	1002.742	1ct
2675	297517.782	4502139.627	1002.759	1ct
2676	297517.539	4502140.242	1002.559	1pt
2677	297516.846	4502142.230	1002.324	mud50
2678	297509.015	4502140.624	1002.604	mud50
2679	297508.755	4502139.404	1002.767	1ct
2680	297499.408	4502137.663	1002.781	1ct
2681	297499.398	4502138.089	1002.828	mud50
2682	297499.108	4502138.458	1002.768	mud50
2683	297495.064	4502137.693	1002.548	va-i
2684	297494.778	4502136.975	1002.701	1ct
2685	297486.443	4502134.184	1002.594	1ct
2686	297486.307	4502134.781	1002.189	va
2687	297475.844	4502130.614	1002.398	va
2688	297475.895	4502130.378	1002.583	1ct
2689	297458.120	4502123.229	1002.279	1ct
2690	297458.123	4502123.306	1002.234	mud50-i
2691	297449.381	4502119.547	1001.938	mud50
2692	297449.460	4502118.185	1001.940	1pt-i
2693	297449.605	4502117.554	1002.208	1ct
2694	297441.501	4502112.977	1002.164	1ct
2695	297441.034	4502113.558	1001.880	1pt
2696	297440.183	4502115.833	1001.775	mud50
2697	297430.851	4502106.685	1001.979	1ct
2698	297430.531	4502107.312	1001.627	1pt
2699	297428.951	4502109.686	1001.608	mud50
2700	297412.433	4502098.891	1001.387	mud50
2701	297413.625	4502096.193	1001.333	1pt
2702	297413.857	4502095.005	1001.756	1ct
2703	297402.472	4502087.037	1001.507	1ct
2704	297402.879	4502088.369	1001.166	1pt
2705	297402.994	4502088.871	1001.135	2pt-i
2706	297403.859	4502090.533	1001.323	2ct-i
2707	297401.783	4502092.043	1001.212	mud50
2708	297385.136	4502081.653	1000.781	mud50
2709	297386.875	4502078.615	1000.877	2ct
2710	297387.100	4502077.832	1000.749	2pt
2711	297387.376	4502077.189	1000.724	1pt
2712	297387.649	4502076.365	1001.094	1ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2713	297376.475	4502068.509	1000.806	1ct
2714	297375.768	4502069.222	1000.661	1pt
2715	297375.293	4502070.684	1000.485	2pt
2716	297375.361	4502071.195	1000.454	2ct
2717	297373.624	4502074.159	1000.171	mud50-p
2718	297369.392	4502070.906	1000.083	mud50-p
2719	297371.321	4502064.915	1000.717	1ct
2720	297370.293	4502064.644	1000.558	1pt
2721	297369.199	4502064.486	1000.414	2pt-i
2722	297369.240	4502065.310	1000.492	2ct-i
2723	297364.343	4502066.728	1000.306	mud50
2724	297356.121	4502058.706	1000.049	mud50
2725	297357.205	4502057.322	1000.333	2ct
2726	297358.048	4502056.766	1000.123	2pt
2727	297358.655	4502056.570	1000.141	1pt
2728	297359.300	4502056.026	1000.409	1ct
2729	297359.773	4502063.990	999.575	1pt-i
2730	297356.737	4502070.343	998.984	r
2731	297369.545	4502079.667	999.366	r
2732	297373.410	4502076.350	999.696	1pt
2733	297391.325	4502087.884	1000.127	1pt
2734	297389.868	4502094.995	999.839	r
2735	297407.081	4502106.142	1000.247	r
2736	297411.898	4502101.468	1000.552	1pt
2737	297428.232	4502110.793	1001.003	1pt
2738	297426.974	4502116.540	1000.586	r
2739	297437.397	4502121.521	1000.796	r
2740	297440.239	4502117.476	1001.117	1pt
2741	297457.459	4502124.174	1001.469	1pt
2742	297457.429	4502130.658	1001.090	r
2743	297474.108	4502138.485	1001.154	r
2744	297479.171	4502133.199	1001.586	1pt
2745	297493.675	4502138.203	1001.812	1pt
2746	297496.912	4502139.806	1001.945	1pt
2747	297497.448	4502140.218	1001.804	mud50-i
2748	297489.476	4502143.540	1001.598	mud50
2749	297498.416	4502144.880	1001.315	r
2750	297500.591	4502139.546	1001.993	1pt-i
2751	297506.747	4502141.047	1001.944	1pt
2752	297504.887	4502146.398	1001.306	r
2753	297519.543	4502148.787	1001.035	r
2754	297521.673	4502144.729	1001.470	1pt
2755	297526.946	4502145.082	1001.955	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2756	297526.584	4502150.226	1001.153	r
2757	297531.939	4502150.956	1000.862	r
2758	297533.484	4502150.082	1000.906	mud50-i
2759	297533.335	4502146.149	1001.491	mud50
2760	297533.271	4502144.275	1001.912	mud50
2761	297533.807	4502146.319	1001.336	1pt-i
2762	297535.483	4502149.481	1000.938	r
2763	297537.850	4502144.506	1001.155	1pt
2764	297549.502	4502143.089	1001.115	1pt
2765	297552.823	4502148.847	1000.987	r
2766	297571.410	4502145.250	1000.860	r
2767	297572.312	4502138.521	1001.143	1pt
2768	297585.276	4502135.803	1001.363	1pt
2769	297585.420	4502135.737	1001.352	1pt
2770	297585.382	4502144.959	1001.099	muiz50-i
2771	297588.338	4502140.427	1001.384	muiz50-p
2772	297588.909	4502137.693	1001.256	muiz50-p
2773	297592.167	4502140.027	1000.948	r
2774	297594.442	4502136.661	1000.910	r
2775	297579.392	4502126.089	1002.946	seprio1
2776	297628.761	4502126.608	1003.142	seprio2
2777	297633.279	4502124.917	1003.369	bc1-i
2778	297633.471	4502123.081	1003.412	eje-i
2779	297633.592	4502121.586	1003.368	bc-i
2780	297633.513	4502120.462	1003.136	1ct-i
2781	297633.414	4502118.686	1002.366	1pt-i
2782	297633.301	4502117.878	1002.213	va-i
2783	297657.245	4502114.590	1002.572	va
2784	297657.847	4502115.079	1002.767	1pt
2785	297658.394	4502116.354	1003.456	1ct
2786	297659.019	4502118.242	1003.737	bc
2787	297659.271	4502120.191	1003.831	eje
2788	297659.484	4502122.283	1003.754	bc1
2789	297671.334	4502115.070	1003.738	securpel
2790	297688.368	4502119.098	1004.430	bc1
2791	297688.725	4502116.822	1004.510	eje
2792	297688.389	4502114.563	1004.424	bc
2793	297688.320	4502113.789	1004.356	1ct
2794	297688.421	4502112.487	1003.955	1pt
2795	297688.302	4502111.267	1003.843	va
2796	297709.708	4502109.323	1004.893	va
2797	297710.186	4502109.872	1005.027	1pt
2798	297710.396	4502110.333	1005.149	1ct
2799	297710.689	4502112.183	1005.314	bc
2800	297711.138	4502114.527	1005.395	eje
2801	297712.200	4502116.423	1005.368	bc1
2802	297713.678	4502109.526	1005.320	1ct
2803	297715.358	4502109.314	1005.556	va-p
2804	297719.443	4502109.505	1005.729	va-p
2805	297719.675	4502110.191	1005.871	mud50-i
2806	297733.024	4502108.755	1006.546	mud50
2807	297733.155	4502109.542	1006.373	bc
2808	297733.358	4502111.822	1006.398	eje
2809	297734.567	4502113.793	1006.375	bc1
2810	297736.854	4502108.113	1006.686	se30
2811	297760.262	4502112.075	1007.283	seestrech
2812	297758.707	4502110.712	1007.210	bc1
2813	297758.453	4502108.249	1007.246	eje
2814	297758.219	4502106.052	1007.163	bc
2815	297758.171	4502103.880	1007.007	r
2816	297758.107	4502102.599	1007.009	mud50
2817	297774.791	4502101.900	1007.209	mud50
2818	297775.317	4502104.299	1007.514	bc
2819	297775.305	4502106.643	1007.616	eje
2820	297775.675	4502109.022	1007.540	bc1
2821	297786.841	4502108.268	1007.720	bc1
2822	297787.018	4502106.050	1007.817	eje
2823	297787.137	4502103.555	1007.773	bc
2824	297786.964	4502101.829	1007.680	1ct-i
2825	297787.125	4502101.288	1007.432	mud50
2826	297797.743	4502100.922	1007.343	mud50
2827	297797.824	4502102.019	1008.015	1ct
2828	297797.417	4502104.071	1008.095	bc
2829	297797.262	4502106.593	1007.958	eje
2830	297797.212	4502109.061	1007.776	bc1
2831	297804.253	4502102.930	1008.337	sargento
2832	297807.966	4502102.288	1007.633	mud50
2833	297807.894	4502103.435	1008.221	1ct
2834	297806.708	4502106.430	1008.299	bc
2835	297805.808	4502108.766	1008.082	eje
2836	297804.987	4502111.155	1007.805	bc1
2837	297812.607	4502114.797	1007.868	bc1
2838	297814.521	4502112.901	1008.150	eje
2839	297815.996	4502111.226	1008.327	bc
2840	297818.796	4502108.354	1008.289	1ct
2841	297820.676	4502106.812	1006.965	va-i
2842	297827.275	4502111.390	1006.560	va
2843	297830.581	4502114.127	1006.544	va
2844	297829.762	4502109.321	1005.642	va
2845	297825.235	4502114.542	1008.342	1ct
2846	297822.643	4502116.935	1008.352	bc
2847	297820.921	4502118.612	1008.222	eje
2848	297819.373	4502120.400	1008.009	bc1
2849	297824.252	4502127.225	1008.065	bc1
2850	297826.748	4502126.389	1008.282	eje
2851	297828.746	4502125.506	1008.359	bc
2852	297832.456	4502123.934	1008.204	1ct
2853	297836.138	4502133.643	1007.986	1ct
2854	297832.491	4502134.126	1008.243	bc
2855	297830.086	4502134.915	1008.247	eje
2856	297828.232	4502135.832	1008.194	bc1
2857	297832.710	4502150.911	1008.393	bc1
2858	297835.022	4502150.934	1008.364	eje
2859	297837.239	4502150.588	1008.258	bc
2860	297840.832	4502150.313	1007.863	1ct
2861	297844.771	4502162.112	1007.789	1ct
2862	297841.789	4502163.102	1008.030	bc
2863	297839.635	4502164.152	1008.235	eje
2864	297837.717	4502165.095	1008.362	bc1
2865	297842.624	4502174.596	1008.380	bc1
2866	297844.486	4502173.757	1008.237	eje
2867	297846.827	4502172.886	1007.994	bc
2868	297849.825	4502171.527	1007.631	1ct
2869	297853.987	4502181.250	1007.801	1ct
2870	297853.108	4502181.889	1008.127	bc
2871	297851.645	4502183.051	1008.281	eje
2872	297850.197	4502184.741	1008.350	bc1
2873	297856.901	4502192.600	1008.367	bc1
2874	297856.008	4502193.772	1007.735	hor-i
2875	297856.397	4502193.465	1008.294	hor
2876	297855.720	4502192.706	1008.260	hor
2877	297855.427	4502192.990	1007.721	hor
2878	297855.821	4502193.198	1007.512	tub50
2879	297858.385	4502191.279	1008.336	eje
2880	297859.915	4502189.960	1008.244	bc
2881	297860.070	4502188.790	1008.059	1ct
2882	297860.711	4502189.125	1007.401	tub50
2883	297861.005	4502188.339	1007.473	hor-i
2884	297860.411	4502188.985	1008.115	hor
2885	297860.768	4502189.348	1008.121	hor
2886	297861.469	4502188.767	1007.396	hor
2887	297861.834	4502188.936	1007.510	1pt-i
2888	297860.981	4502189.696	1008.104	1ct-i
2889	297869.670	4502195.747	1007.566	1pt
2890	297868.968	4502196.641	1008.045	1ct
2891	297868.026	4502197.848	1008.202	bc
2892	297866.765	4502199.551	1008.373	eje
2893	297865.477	4502201.444	1008.449	bc1
2894	297865.964	4502204.135	1008.494	se30
2895	297876.059	4502209.982	1008.545	bc1
2896	297877.460	4502208.575	1008.485	eje
2897	297878.997	4502206.701	1008.318	bc
2898	297879.663	4502206.202	1008.221	1ct
2899	297881.127	4502204.941	1007.828	1pt
2900	297887.122	4502209.479	1007.994	1pt
2901	297887.024	4502211.070	1008.384	1ct
2902	297886.411	4502211.976	1008.525	bc
2903	297885.167	4502214.078	1008.718	eje
2904	297884.254	4502215.878	1008.735	bc1
2905	297900.321	4502226.342	1009.181	bc1
2906	297901.646	4502224.887	1009.267	eje
2907	297903.129	4502222.827	1009.173	bc
2908	297903.679	4502222.142	1009.124	1ct
2909	297904.864	4502220.771	1008.455	1pt
2910	297922.758	4502231.759	1009.160	1pt
2911	297922.450	4502232.912	1009.615	1ct
2912	297921.736	4502234.405	1009.819	bc
2913	297920.549	4502236.261	1009.928	eje
2914	297919.636	4502238.347	1009.905	bc1
2915	297935.893	4502248.520	1010.530	bc1
2916	297936.938	4502246.868	1010.557	eje
2917	297938.304	4502244.592	1010.439	bc
2918	297939.442	4502243.513	1010.231	1ct
2919	297939.837	4502242.457	1009.904	1pt
2920	297938.904	4502242.743	1010.205	securpel
2921	297935.758	4502249.066	1010.457	1ct-i
2922	297935.416	4502249.648	1010.137	1pt-i
2923	297935.034	4502249.930	1010.186	2pt-i
2924	297934.522	4502250.538	1010.422	2ct-i
2925	297916.153	4502239.133	1009.780	2ct
2926	297916.725	4502238.504	1009.483	2pt
2927	297916.849	4502238.142	1009.506	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2928	297916.819	4502237.465	1009.730	1ct
2929	297897.556	4502225.323	1009.036	1ct
2930	297897.119	4502225.883	1008.647	1pt
2931	297896.921	4502226.102	1008.671	2pt
2932	297895.914	4502226.738	1008.975	2ct
2933	297881.003	4502217.264	1008.559	2ct
2934	297881.254	4502216.516	1008.333	2pt
2935	297881.445	4502215.898	1008.258	1pt
2936	297881.672	4502214.950	1008.623	1ct
2937	297872.197	4502208.053	1008.501	1ct
2938	297871.581	4502208.492	1008.219	1pt
2939	297871.196	4502208.732	1008.232	2pt
2940	297870.426	4502209.146	1008.410	2ct
2941	297867.334	4502210.656	1008.974	r
2942	297862.188	4502210.648	1009.677	mud50-i
2943	297866.167	4502205.578	1008.533	mud50
2944	297860.906	4502199.330	1008.146	mud50
2945	297861.316	4502198.905	1008.079	1pt
2946	297861.431	4502198.373	1008.243	1ct
2947	297853.093	4502188.970	1008.274	1ct
2948	297852.294	4502188.931	1007.971	1pt
2949	297851.785	4502189.329	1008.035	mud50
2950	297845.047	4502181.545	1008.114	mud50
2951	297845.650	4502181.102	1008.085	1pt
2952	297845.924	4502180.780	1008.304	1ct
2953	297840.002	4502172.129	1008.355	1ct
2954	297839.421	4502172.510	1008.038	1pt
2955	297838.801	4502173.019	1007.988	mud50
2956	297835.188	4502164.204	1008.130	mud50
2957	297835.631	4502163.756	1008.189	1pt
2958	297836.091	4502163.467	1008.385	1ct
2959	297834.651	4502158.752	1008.421	1ct
2960	297834.185	4502158.983	1008.262	1pt
2961	297833.497	4502159.510	1008.389	2pt-i
2962	297833.155	4502159.835	1008.892	mud50
2963	297832.626	4502159.757	1009.252	mud50
2964	297831.356	4502160.776	1010.332	mud50
2965	297830.179	4502163.125	1010.977	mud50
2966	297829.226	4502166.062	1011.361	mud50
2967	297828.803	4502167.997	1011.768	mud50
2968	297830.544	4502145.191	1008.266	1ct
2969	297830.257	4502145.281	1008.171	1pt
2970	297829.365	4502145.670	1008.627	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
2971	297825.011	4502134.492	1008.714	2pt
2972	297826.503	4502133.663	1007.942	1pt
2973	297826.795	4502133.306	1008.052	1ct
2974	297823.216	4502126.063	1007.985	1ct
2975	297823.054	4502126.312	1007.928	1pt
2976	297822.968	4502126.590	1007.949	3pt-i
2977	297824.723	4502131.085	1008.497	3ct-i
2978	297823.093	4502127.787	1008.206	3ct
2979	297821.778	4502128.477	1008.310	2pt
2980	297815.103	4502122.071	1008.265	2pt
2981	297816.498	4502120.396	1008.023	3ct
2982	297816.996	4502119.595	1007.758	3pt
2983	297817.237	4502119.305	1007.731	1pt
2984	297817.350	4502118.921	1007.845	1ct
2985	297810.659	4502114.347	1007.701	1ct
2986	297810.500	4502114.531	1007.570	1pt
2987	297810.308	4502114.821	1007.606	3pt
2988	297809.996	4502115.393	1007.830	3ct
2989	297809.214	4502116.721	1008.099	2pt
2990	297798.641	4502112.485	1007.782	2pt
2991	297798.641	4502111.260	1007.541	3ct
2992	297798.614	4502110.858	1007.452	3pt
2993	297798.580	4502110.485	1007.471	1pt
2994	297798.397	4502110.086	1007.630	1ct
2995	297788.060	4502109.299	1007.584	1ct
2996	297788.117	4502109.797	1007.378	1pt
2997	297789.799	4502110.384	1007.411	3pt
2998	297790.064	4502110.555	1007.503	3ct
2999	297790.008	4502110.683	1007.571	2pt
3000	297788.292	4502110.280	1007.375	2pt
3001	297776.974	4502110.591	1007.346	2pt
3002	297776.937	4502110.114	1007.300	1pt
3003	297776.747	4502109.696	1007.497	1ct
3004	297760.592	4502111.232	1007.198	1ct
3005	297760.673	4502111.548	1007.052	1pt
3006	297760.870	4502112.323	1007.240	2pt
3007	297738.343	4502114.541	1006.318	2pt
3008	297738.304	4502114.336	1006.268	1pt
3009	297738.188	4502114.025	1006.433	1ct
3010	297715.006	4502116.795	1005.446	1ct
3011	297714.963	4502117.221	1005.274	1pt
3012	297714.850	4502117.598	1005.269	2pt
3013	297701.670	4502119.475	1004.571	2pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
3014	297701.714	4502119.874	1004.732	2ct-i
3015	297701.689	4502119.111	1004.568	1pt
3016	297701.414	4502118.384	1004.853	1ct
3017	297682.080	4502120.453	1004.150	1ct
3018	297681.830	4502121.308	1003.810	1pt
3019	297681.692	4502121.807	1003.807	2pt
3020	297681.628	4502122.211	1003.865	2ct
3021	297670.074	4502121.999	1003.819	1ct
3022	297670.307	4502122.626	1003.614	1pt
3023	297669.289	4502123.102	1003.641	1pt
3024	297668.882	4502123.450	1003.434	tub40
3025	297668.846	4502122.561	1003.850	1ct
3026	297668.716	4502124.312	1003.833	1ct
3027	297669.120	4502124.500	1003.692	1pt
3028	297669.156	4502125.473	1003.778	1pt
3029	297664.591	4502124.029	1003.288	tub40
3030	297663.784	4502126.298	1003.885	1ct-i
3031	297663.132	4502126.236	1003.618	1pt-i
3032	297663.776	4502124.852	1003.452	1pt
3033	297664.342	4502125.024	1003.766	1ct
3034	297665.154	4502123.780	1003.761	1ct
3035	297664.374	4502122.796	1003.697	1ct
3036	297663.975	4502123.278	1003.430	1pt
3037	297663.300	4502126.457	1003.804	va-i
3038	297659.580	4502127.121	1003.344	va
3039	297646.019	4502129.042	1002.516	va
3040	297645.355	4502126.251	1002.444	1pt
3041	297644.385	4502124.707	1003.199	1ct
3042	297632.740	4502125.455	1003.251	1ct
3043	297633.672	4502127.957	1001.994	1pt
3044	297634.355	4502131.047	1001.989	va
3045	297628.605	4502115.003	1002.052	r
3046	297642.611	4502110.855	1002.144	r
3047	297645.163	4502115.090	1002.236	r
3048	297665.187	4502112.781	1002.622	r
3049	297666.266	4502105.420	1002.554	r
3050	297685.977	4502103.776	1003.492	r
3051	297688.613	4502110.048	1003.720	r
3052	297706.915	4502108.740	1004.585	r
3053	297706.674	4502101.612	1004.381	r
3054	297718.664	4502100.113	1004.728	r
3055	297720.098	4502108.545	1005.370	1pt-i
3056	297728.658	4502108.142	1005.527	1pt

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
3057	297734.267	4502106.592	1005.679	1pt
3058	297737.991	4502105.466	1005.807	1pt
3059	297738.125	4502098.833	1005.275	r
3060	297755.567	4502095.948	1005.634	r
3061	297757.305	4502101.649	1006.096	1pt
3062	297774.860	4502100.855	1006.414	1pt
3063	297775.588	4502098.782	1006.185	r
3064	297776.575	4502093.590	1005.797	r
3065	297791.171	4502094.730	1005.944	r
3066	297791.540	4502098.361	1006.270	r
3067	297791.830	4502100.322	1006.671	1pt
3068	297799.950	4502098.935	1006.300	1pt
3069	297802.154	4502094.884	1005.807	r
3070	297810.226	4502096.170	1005.700	r
3071	297810.026	4502100.248	1006.139	1pt
3072	297817.842	4502103.529	1006.242	1pt
3073	297821.308	4502101.755	1005.999	r
3074	297826.404	4502105.794	1005.980	r
3075	297826.648	4502110.094	1006.380	1pt
3076	297829.122	4502112.554	1006.508	1pt
3077	297829.851	4502106.101	1005.114	1pt-i
3078	297831.497	4502109.464	1005.044	1pt
3079	297836.340	4502121.253	1005.315	1pt
3080	297838.524	4502119.838	1004.626	r
3081	297841.055	4502119.726	1004.409	r
3082	297851.128	4502145.172	1006.000	r
3083	297849.026	4502146.927	1005.560	r
3084	297846.760	4502148.875	1005.107	r
3085	297845.285	4502149.918	1004.927	1pt
3086	297857.845	4502164.204	1005.875	r
3087	297855.979	4502165.078	1005.750	r
3088	297854.505	4502165.359	1005.447	r
3089	297852.717	4502166.425	1005.397	1pt
3090	297859.839	4502178.223	1005.688	1pt
3091	297861.488	4502178.146	1005.485	r
3092	297864.595	4502177.323	1005.835	r
3093	297867.665	4502181.646	1005.709	r
3094	297866.195	4502182.797	1005.555	r
3095	297864.788	4502183.804	1005.941	r
3096	297863.483	4502185.302	1006.348	1pt
3097	297867.992	4502192.227	1007.139	1pt
3098	297874.194	4502192.588	1006.747	r
3099	297879.371	4502198.997	1007.476	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
3100	297891.201	4502205.814	1007.590	r
3101	297905.588	4502214.223	1008.018	r
3102	297919.284	4502222.031	1008.350	r
3103	297934.267	4502230.081	1008.621	r
3104	297942.202	4502235.339	1008.670	r
3105	297940.486	4502239.496	1009.482	r
3106	297931.420	4502255.648	1011.395	va-i
3107	297913.432	4502243.775	1010.631	va
3108	297898.291	4502234.090	1009.893	va
3109	297880.891	4502223.147	1009.240	va
3110	297866.593	4502213.649	1009.209	va
3111	297862.217	4502210.685	1009.708	va
3112	297860.192	4502209.482	1009.122	r
3113	297861.751	4502206.308	1008.737	r
3114	297864.677	4502205.132	1008.627	r
3115	297859.510	4502199.032	1008.398	r
3116	297855.463	4502201.019	1008.633	r
3117	297852.676	4502202.488	1008.842	r
3118	297843.904	4502193.087	1009.009	r
3119	297846.893	4502190.725	1008.481	r
3120	297840.535	4502180.987	1008.408	r
3121	297836.720	4502181.019	1008.842	r
3122	297837.339	4502172.608	1008.433	r
3123	297833.510	4502173.485	1008.826	r
3124	297831.014	4502169.651	1009.182	2pt-i
3125	297831.692	4502165.295	1009.063	2pt
3126	297832.550	4502160.925	1009.137	2pt
3127	297831.089	4502160.912	1010.594	2ct-i
3128	297827.392	4502168.684	1012.235	va-i
3129	297824.389	4502156.262	1013.447	va
3130	297826.850	4502153.709	1011.856	2ct
3131	297823.809	4502152.624	1012.658	va
3132	297826.912	4502149.251	1011.197	2ct
3133	297825.073	4502142.673	1010.942	2ct
3134	297821.261	4502144.879	1012.546	va
3135	297817.724	4502137.864	1012.400	va
3136	297823.941	4502137.687	1011.084	2ct
3137	297823.822	4502135.752	1010.892	2ct
3138	297818.948	4502131.119	1010.549	2ct
3139	297816.322	4502129.844	1011.066	2ct
3140	297815.395	4502130.871	1011.426	va
3141	297812.787	4502126.989	1011.074	va
3142	297813.582	4502125.483	1010.838	2ct

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
3143	297810.680	4502122.237	1009.986	2ct
3144	297810.887	4502119.431	1010.034	2ct
3145	297809.676	4502118.961	1009.696	2ct
3146	297808.001	4502121.469	1010.163	va-a
3147	297803.901	4502117.704	1009.323	ar
3148	297802.185	4502118.559	1009.561	va-a
3149	297802.133	4502116.935	1009.296	2ct
3150	297795.497	4502114.921	1008.799	2ct
3151	297794.126	4502119.293	1009.495	va
3152	297790.945	4502113.418	1008.597	2ct
3153	297783.987	4502113.285	1008.606	2ct
3154	297782.458	4502118.548	1009.500	va
3155	297775.152	4502118.794	1009.511	va
3156	297773.305	4502114.168	1009.053	2ct
3157	297759.040	4502115.365	1008.898	2ct
3158	297758.121	4502118.348	1009.018	r
3159	297758.261	4502120.427	1009.428	va
3160	297740.735	4502121.978	1008.910	va
3161	297738.566	4502118.037	1008.351	2ct
3162	297722.925	4502119.986	1007.852	2ct
3163	297720.309	4502124.329	1007.984	va
3164	297713.150	4502121.072	1007.219	2ct
3165	297708.678	4502122.216	1006.806	2ct
3166	297703.633	4502126.201	1007.069	2ct
3167	297704.408	4502126.825	1007.378	va
3168	297698.947	4502127.689	1006.815	va
3169	297700.855	4502121.073	1004.837	2pt-i
3170	297696.366	4502123.136	1004.569	2pt
3171	297689.829	4502124.701	1004.451	2pt
3172	297688.622	4502126.221	1005.136	2ct
3173	297688.468	4502127.187	1005.341	va
3174	297679.444	4502126.715	1004.693	va
3175	297679.524	4502126.257	1004.620	2ct
3176	297679.269	4502125.045	1004.022	2pt
3177	297670.060	4502125.330	1003.747	2pt
3178	297669.574	4502125.640	1003.869	2ct
3179	297669.483	4502126.322	1004.017	2pt
3180	297669.478	4502126.325	1004.017	va
3181	297669.148	4502127.381	1003.917	va-p
3182	297663.618	4502127.747	1003.927	va-p
3183	297677.042	4502129.701	1004.724	r
3184	297669.422	4502130.549	1003.887	r
3185	297655.291	4502133.176	1003.231	r

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
3186	297642.754	4502134.517	1002.463	r
3187	297628.525	4502135.748	1001.845	r
3188	297264.627	4501995.038	997.476	tub50

ANEJO Nº 2

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 2
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE. **Pág.**

1 INTRODUCCIÓN 2.3
2 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA TRAZA DE LA CARRETERA 2.3
3 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LA TRAZA DE LA CARRETERA 2.4
4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO 2.4
5 CONCLUSIONES 2.7
ANEXO I: CATAS REALIZADAS 2.8

1 INTRODUCCIÓN

EL objetivo de este Anejo es conocer los materiales que atraviesan la traza de la carretera DSA-137, así como el comportamiento de los mismos, tanto a nivel estructural de apoyo como de material de aporte para la construcción de la obra de “Proyecto de ensanche y refuerzo de la carretera DSA-137. Horcajo Medianero a Chagarcía Medianero”.

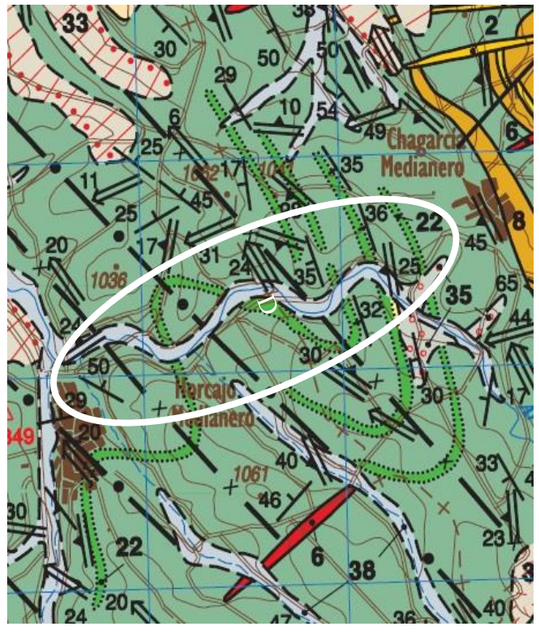
Este estudio se ha basado en la inspección de la traza, en las calicatas ejecutadas y en el conocimiento geológico de la zona.

Se incluye como anejos las columnas estratigráficas de las calicatas realizadas y el resultado de los ensayos realizados a los suelos.

2 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA TRAZA DE LA CARRETERA

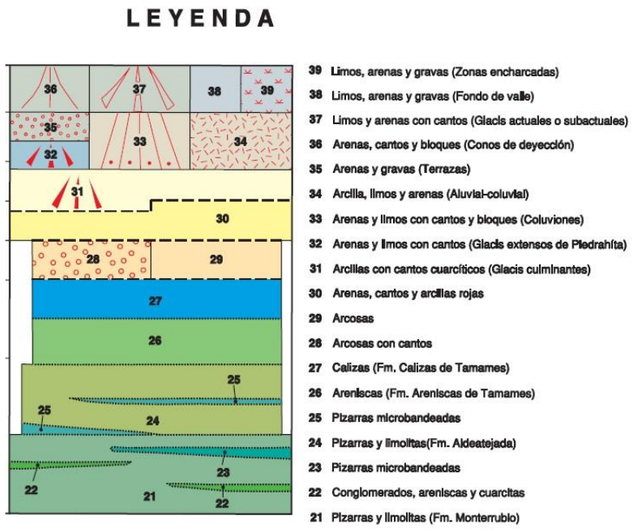
La traza de la carretera DSA-137, se encuentra al sureste de Salamanca, junto a la Sierra de Gredos por su ladera Norte.

La información geológica se obtiene de la hoja “529. 14-21 Santa María del Berrocal” a escala 1:50.000, editado por el Instituto Geológico y Minero de España”.



La traza de la carretera atraviesa las siguientes litologías que se observan en la imagen;

- 22: Conglomerados, areniscas y cuarzitas.
- 24: Pizarras y limolitas.
- 25: Pizarras microbandeadas.
- 35: Arenas y gravas (terrazas).



3 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LA TRAZA DE LA CARRETERA

La información geotécnica de la traza de la carretera se obtiene del Mapa Geotécnico a escala 1:200.000 del IGME Hoja 44 (4-6) de Ávila.



Estos terrenos se encuentran sobre los materiales denominados geotécnicamente como I1.

El área está constituida por afloramientos de rocas plutónicas, en general de naturaleza granítica, recubierto por suelo granular de potencia variable. Esta zona es impermeable con escaso drenaje interno por fisuración y parcialmente por filtración en zonas con recubrimientos importantes. La escorrentía superficial es activa. Es una zona que presenta asientos nulos, siendo las condiciones constructivas de aceptables a favorables.

La traza de la carretera no ha sufrido asientos y en función de la calicata realizada al firme actual se aprecia que los terrenos naturales usados como explanada son competentes.

4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

En el área de estudio se realizó por LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L se han realizado diferentes trabajos encaminados a la obtención de las características del terreno. Para ello, se ha realizado una campaña de campo en la que se ha recogido material para su posterior análisis en el laboratorio. Se han realizado los siguientes trabajos de investigación:

➢ Trabajos de campo:

✓ Cuatro (4) calicatas excavadas mediante retroexcavadora mecánica mixta para el levantamiento de la columna estratigráfica del terreno y la toma de muestras en saco.

➢ Ensayos de laboratorio:

✓ Dos (2) análisis granulométrico de suelos por tamizado.

✓ Dos (2) determinaciones de los límites de Atterberg.

✓ Dos (2) determinaciones del contenido de materia orgánica oxidable.

✓ Dos (2) determinaciones del contenido de sales solubles.

✓ Una (1) determinación del contenido de yesos en suelos.

✓ Un (1) ensayo de Proctor Normal.

✓ Una (1) determinación del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.

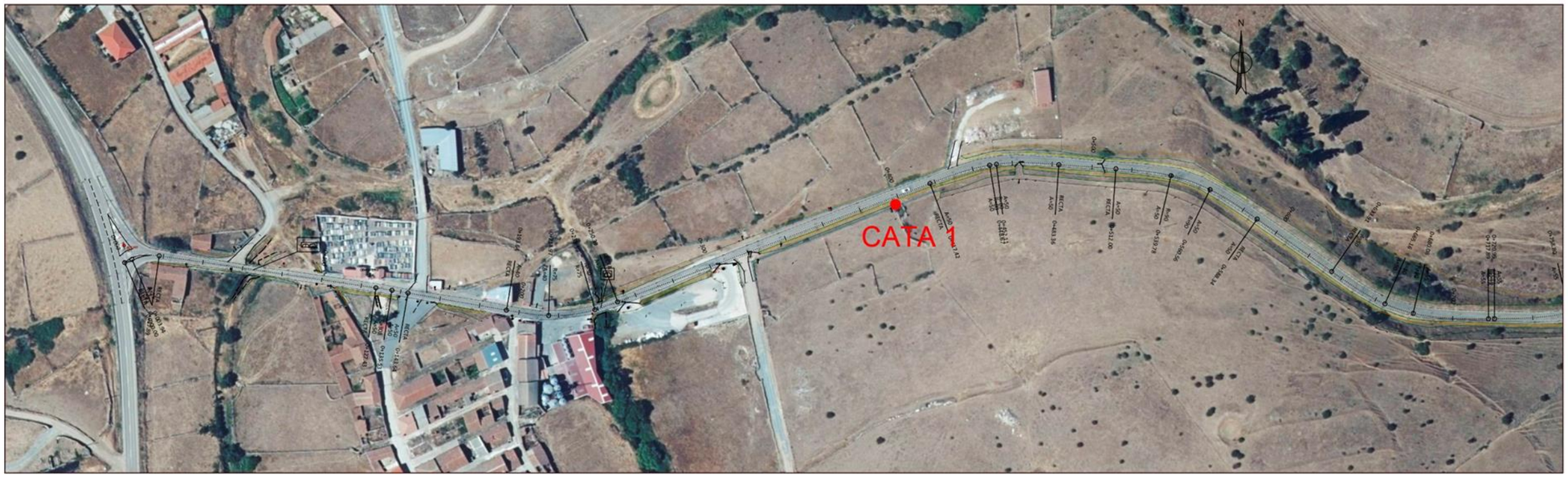
✓ Una (1) determinación del colapso en suelos.

✓ Dos (2) ensayos de Proctor Modificado.

✓ Dos (2) ensayos de C.B.R.

Una de las calicatas se ejecutó en el borde de la plataforma actual para conocer el actual paquete de firme.

En los planos siguientes se localiza la ubicación de las catas, las cuales fueron ejecutadas siempre del lado por el que se va a ampliar la carretera.





DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1/2000 GRÁFICAS 0 20 40 60	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 1 HOJA 1 DE 2	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021





DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1/2000 GRÁFICAS 0 20 40 60	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 1 HOJA 2 DE 2	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021

A continuación se describe el resultado obtenido de las calicatas, en las que se prospectaron tres tipos distintos de unidades geotécnicas:

- **Unidad 0. Tierra vegetal**. Arenas limosas de color marrón oscuro y compacidad floja. Presentan un espesor del orden de 50 cm. El escaso grado de compactación, su naturaleza heterogénea, colapsabilidad y la presencia de materia orgánica dificultan una caracterización homogénea del mismo y aconsejan su retirada de las zonas de apoyo de estructuras y de las explanadas.

- **Unidad 1. Eluvial pizarroso**. Suelo producto de alteración del macizo rocoso infrayacente el cual se puede describir como arenas arcillo-limosas con gravas hasta gravas con arenas y limos en función de su grado de alteración. En todo caso presentan una plasticidad baja. Se clasifican como suelos **TOLERABLES** o **ADECUADOS**. Se localizan por debajo de la Unidad 0, con un espesor que varía desde algo más que 1,00 metro hasta inexistente en las zonas donde aflora la roca sana.

- **Unidad 2. Roca sana**. Alternancia de pizarras arenosas, micaesquistos, limolitas y cuarcitas con un grado de meteorización medio y con una resistencia fluctuante, pero siempre mayor que en el tramo eluvial. Presentan un grado de fracturación muy elevado. Esta roca sana tiene decenas de metros de espesor.

Del mismo modo, se ha podido comprobar que el firme existente está formado por unos **2-3 cm de mezclas bituminosas superficiales** bajo las cuales se encuentra una capa de **macadam de otros 10 cm. de espesor**.

5 CONCLUSIONES

1. El proyecto se realiza el suponiendo un espesor medio de 50 cm. de suelo vegetal.

2. Explanadas; Se mantendrá la actual explanada, que se considera E1 en la traza actual.

   En la actualidad el paquete de firme se apoya sobre el terreno de la zona formado por arenas arcillo-limosas con gravas hasta gravas con arenas y limos compactadas. Se entiende que este material es adecuado y bajo este se encuentra un suelo constituido por pizarras arenosas, micaesquistos, limolitas y cuarcitas descompuesto que será de adecuado a seleccionado.

   Luego, para mantener la actual explanada en los casos que al excavar se encuentre suelo adecuado este ya servirá como explanada. En los casos que para llegar a cota de la base del firme haya que aportar material granular se aportará, al menos, un suelo de préstamo compactado al 95% del próctor modificado, asemejando al actual paquete estructural de la carretera.

ANEXO I: CALICATAS REALIZADAS Y ENSAYOS DE SUELOS

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "*IN SITU*"

Laboratorio de Calidad de Materiales

REF. EXPEDIENTE:	PTGT-128/2021		**NÚMERO DE INFORME:**		3312/SA21
PETICIONARIO:	JOAQUÍN TAPIA SANTOS.		**FECHA DE EJECUCIÓN:**		13/09/2021
TÍTULO DE LA OBRA:	E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA DSA-137.				
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA)				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	1.20	**Máquina:**	Retroexcavadora mixta	**Modelo:**	JCB 4CX	**Calicata**
Nivel freático (m):	No detectado	**Supervisor:**	Manuel Martín Paramio (Geólogo n.º 7.798 del I.C.O.G.).			**C-1**
Ubicación:	**Carretera DSA-137, P.K. 0 + 400 MARGEN DERECHO.**					

CALICATA MECÁNICA

PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD 1 2 3 4	ESTABILIDAD 1 2 3 4	TIPO DE MUESTRA	Identificación: TAMIZ Nº 2	TAMIZ Nº 0,08	L.L.	I.P.	Químicos: MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)
0,02		**0,00 - 0,02 m.- Tratamientos bituminosos superficiales. Actual.**									
0,12		**0,02 - 0,12 m.- Macadam. Actual.**									
0,5		**0,12 - 0,80 m.- Eluvial de roca. Cuaternario.** Eluviación de roca pizarrosa con un alto grado de alteración. Se describen como arenas arcillo-limosas con gravas y bolos de pizarra de tonalides grisáceas hasta anaranjadas de compacidad medianamente densa a densa y plasticidad media a baja.									
0,80											
1		**0,80- 1,20 m.- Roca media-dura. Pizarras. Cámbrico.** Pizarras arenosas de grano fino-medio, de color grisáceo a rojizo por la presencia de minerales ferrosos. Alternancia de niveles centimétricos de areniscas y conglomerados.									
1,20		**Fin de la calicata a 1,20 m de profundidad.** ***Nivel freático no detectado (13/09/2021)***									
1,5											
2											

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA





Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a 1,20 metros de profundidad debido a la dureza de la roca encontrada que imposibilita la excavación con medios convencionales de movimiento de tierras.

No se detecta el nivel freático a la profundidad alcanzada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "*IN SITU*"

Laboratorio de Calidad de Materiales

REF. EXPEDIENTE:	PTGT-128/2021		**NÚMERO DE INFORME:**		3312/SA21
PETICIONARIO:	JOAQUÍN TAPIA SANTOS.		**FECHA DE EJECUCIÓN:**		13/09/2021
TÍTULO DE LA OBRA:	E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA DSA-137.				
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA)				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	0.60	**Máquina:**	Retroexcavadora mixta	**Modelo:**	JCB 4CX	**Calicata**
Nivel freático (m):	No detectado	**Supervisor:**	Manuel Martín Paramio (Geólogo n.º 7.798 del I.C.O.G.).			**C-2**
Ubicación:	**Carretera DSA-137, P.K. 1 + 000 MARGEN DERECHO.**					

CALICATA MECÁNICA

PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD 1 2 3 4	ESTABILIDAD 1 2 3 4	TIPO DE MUESTRA	Identificación: TAMIZ Nº 2	TAMIZ Nº 0,08	L.L.	I.P.	Químicos: MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)
0,40		**0,00 - 0,40 m.- Tierra vegetal. Actual.** Arenas gravosas bastante arcillosas de color marrón oscuro. Presenta restos de raíces, una compacidad floja y nula capacidad portante.									
0,5		**0,40 - 0,60 m.- Roca media-dura. Pizarras. Cámbrico.** Pizarras arenosas de grano fino-medio, de color rojizo por la presencia de minerales ferrosos. Alternancia de niveles centimétricos de areniscas y conglomerados.									
0,60											
1		**Fin de la calicata a 0,60 m de profundidad.** ***Nivel freático no detectado (13/09/2021)***									
1,5											
2											

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA





Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a 0,60 metros de profundidad debido a la dureza de la roca encontrada que imposibilita la excavación con medios convencionales de movimiento de tierras.

No se detecta el nivel freático a la profundidad alcanzada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "*IN SITU*"

Laboratorio de Calidad de Materiales

REF. EXPEDIENTE:	PTGT-128/2021		**NÚMERO DE INFORME:**		3312/SA21
PETICIONARIO:	JOAQUÍN TAPIA SANTOS.		**FECHA DE EJECUCIÓN:**		13/09/2021
TÍTULO DE LA OBRA:	E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA DSA-137.				
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA)				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	2.50	**Máquina:**	Retroexcavadora mixta	**Modelo:**	JCB 4CX
Nivel freático (m):	No detectado	**Supervisor:**	Manuel Martín Paramio (Geólogo n.º 7.798 del I.C.O.G.).		**Calicata**
Ubicación:	**Carretera DSA-137, P.K. 1 + 730 MARGEN IZQUIERDO.**				**C-3**

CALICATA MECÁNICA

PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD	TIPO DE MUESTRA	Identificación				Químicos	
			1 2 3 4	1 2 3 4		TAMIZ Nº 2	TAMIZ Nº 0,08	L.L.	I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)
0,5 / 0,80		**0,00 - 0,80 m.- Tierra vegetal. Actual.** Tierra vegetal compuesta por arenas gravosas bastante arcillosas de color marrón oscuro. Presenta restos de raíces, una compacidad floja y nula capacidad portante.									
1 / 1,5 / 1,80 / 2,5		**0,80 - 2,50 m.- Eluvial de roca. Cuaternario.** Eluviación de roca pizarrosa con un alto grado de alteración. Se describen como arenas arcillo-limosas con gravas y bolos de pizarra de tonalides grisáceas hasta anaranjadas de compacidad medianamente densa a densa y plasticidad media a baja. Suelos **SC-SM** según el U.S.C.S. Se encuentran ligeramente húmedas. **SUELO TOLERABLE SEGÚN ART. 330 DEL PG-3**			0,80 – 2,50 S	67,1	39,1	25,0	4,6	0,65	0,24
		Fin de la calicata a 2,50 m de profundidad. ***Nivel freático no detectado (13/09/2021)***									

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA





Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a 2,50 metros de profundidad al superar el fondo de excavación previsto.

No se detecta el nivel freático a la profundidad alcanzada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "*IN SITU*"

Laboratorio de Calidad de Materiales

REF. EXPEDIENTE:	PTGT-128/2021		**NÚMERO DE INFORME:**		3312/SA21
PETICIONARIO:	JOAQUÍN TAPIA SANTOS.		**FECHA DE EJECUCIÓN:**		13/09/2021
TÍTULO DE LA OBRA:	E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA DSA-137.				
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA)				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	1.60	**Máquina:**	Retroexcavadora mixta	**Modelo:**	JCB 4CX
Nivel freático (m):	No detectado	**Supervisor:**	Manuel Martín Paramio (Geólogo n.º 7.798 del I.C.O.G.).		**Calicata**
Ubicación:	**Carretera DSA-137, P.K. 2 + 100 MARGEN IZQUIERDO.**				**C-4**

CALICATA MECÁNICA

PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD	TIPO DE MUESTRA	Identificación				Químicos	
			1 2 3 4	1 2 3 4		TAMIZ Nº 2	TAMIZ Nº 0,08	L.L.	I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)
0,20		**0,00 - 0,20 m.- Tierra vegetal. Actual.** Arenas gravosas bastante arcillosas de color marrón oscuro.									
0,5 / 1 / 1,20		**0,20 - 1,20 m.- Eluvial de roca. Cuaternario.** Eluviación de roca pizarrosa con un alto grado de alteración. Se describen como gravas y bolos de pizarra mal gradados con arenas y limos de tonalides grisáceas hasta anaranjadas de compacidad medianamente densa a densa y plasticidad media a baja. Suelos **GP-GM** según el U.S.C.S. Se encuentran ligeramente húmedas. **SUELO ADECUADO SEGÚN ART. 330 DEL PG-3**			0,20 – 1,20 S	45,2	11,0	NP	NP	0,58	0,01
1,5 / 1,60		**1,20- 1,60 m.- Roca media-dura. Pizarras. Cámbrico.** Pizarras arenosas de grano fino-medio, de color grisáceo a rojizo por la presencia de minerales ferrosos. Alternancia de niveles centimétricos de areniscas y conglomerados.									
2		**Fin de la calicata a 1,60 m de profundidad.** ***Nivel freático no detectado (13/09/2021)***									

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA





Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a 1,60 metros de profundidad debido a la dureza de la roca encontrada que imposibilita la excavación con medios convencionales de movimiento de tierras.

No se detecta el nivel freático a la profundidad alcanzada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución

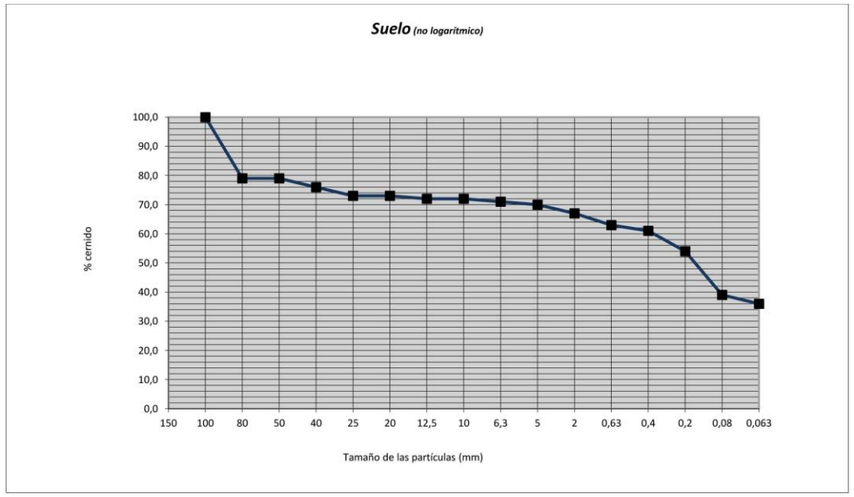
INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1987/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C3 P.K. 1+700 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-3 (cota -0,80 m a -2,50 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	



Granulometría de los suelos (UNE-EN ISO 17892-4)														
Tamiz UNE (mm)									*200*	*150*	*125*	*100*	*80*	*63*
% Cernido												**100**	**78.8**	
Tamiz UNE (mm)	*56*	*50*	*40*	*31.5*	*25*	*22.4*	*20*	*16*	*14*	*12.5*	*11.2*	*10*	*8*	*6.3*
% Cernido		**78.8**	**75.5**		**73.2**		**73.2**			**72.0**		**71.6**		**70.5**
Tamiz UNE (mm)	*5.6*	*5*	*4*	*3.15*	*2*	*1.25*	*1*	*0.63*	*0.4*	*0.20*	*0.16*	*0.125*	*0.08*	*0.063*
% Cernido		**69.8**			**67.1**			**62.7**	**61.0**	**54.0**			**39.1**	**36.5**

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

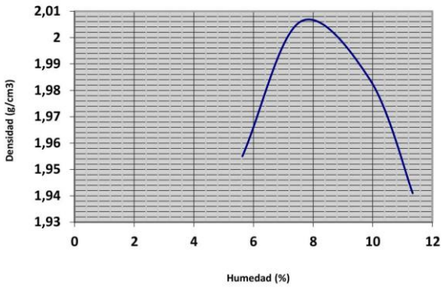
ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1987/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C3 P.K. 1+700 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-3 (cota -0,80 m a -2,50 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Ensayo realizado	**Normativa**	**Resultado**	**Unidades**
Límites de Atterberg - Límite líquido - Límite plástico - Índice de plasticidad	UNE-EN ISO 17892-12	25,0 20,4 **4,6**	-
Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**0,65**	%
Contenido de sales solubles	UNE 103205	**0,24**	%
Contenido de yesos en suelos	UNE 103206	**<0,01**	%

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	**Modificado**
Material sustituido > 20 mm	**SI**
Densidad máxima (g/cm³)	**2,007**
Humedad óptima (%)	**7,80**



Ensayo C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)			
Tipo de C.B.R.	**Modificado**		
Material sustituido > 20 mm	**NO**		
% de compactación respecto Proctor	**25 %**	**50 %**	**100 %**
Valor C.B.R.	**9,71**	**10,9**	**11,6**
Densidad C.B.R. (g/cm³)	**1,952**	**1,993**	**2,019**
Humedad C.B.R. (%)	**12,3**	**11,6**	**11,0**
Absorción de agua C.B.R. (%)	**4,9**	**4,0**	**3,3**
Hinchamiento C.B.R. (%)	**1,1**	**0,8**	**0,7**

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

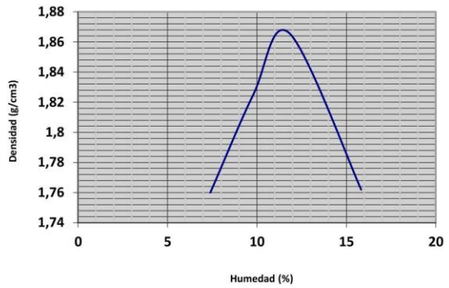
ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1987/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C3 P.K. 1+700 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-3 (cota -0,80 m a -2,50 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	**Normal**
Material sustituido > 20 mm	**SI**
Densidad máxima (g/cm³)	**1,867**
Humedad óptima (%)	**11,30***

***: Dato de humedad para ensayos edométricos.**



Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1987/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C3 P.K. 1+700 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-3 (cota -0,80 m a -2,50 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103601)		
Dato	**Resultado**	**Unidades**
Humedad óptima ensayo Proctor normal	11,3	%
Humedad inicial real	11,6	%
Humedad final	16,1	%
Densidad muestra seca final	1,86	g/cm³
Valor hinchamiento libre (H)	**0,70**	**%**

COLAPSO EN SUELOS (UNE 103406)		
Dato	**Resultado**	**Unidades**
Humedad óptima ensayo Proctor normal	11,3	%
Humedad inicial real	11,4	%
Humedad final	16,0	%
Densidad muestra seca final	1,85	g/cm³
Presión vertical	0,2	MPa
Valor índice de colapso (I)	**0,15**	**%**
Valor Potencial porcentual de colapso (Ic)	**0,15**	**%**

INF-SU-01

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1987/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C3 P.K. 1+700 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-3 (cota -0,80 m a -2,50 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS

Tipo de suelo	Ensayo	Normativa	Restricción
Suelo seleccionado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 0,2 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	≤ 15 %
	Si cernido por tamiz 0,40 mm UNE > 15 %, entonces:		
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	< 75 %
	- Cernido por tamiz 0,08 mm UNE	UNE 103101	< 25 %
	- Límite líquido	UNE 103103	< 30
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	< 10
Suelo adecuado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 1 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	Cernido por tamiz 0,08 mm	UNE 103101	< 35 %
	Límite líquido	UNE 103103	< 40
	Si límite líquido > 30, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 4
Suelo tolerable	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 2 %
	Contenido de yeso	UNE 103206	< 5 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 1 %
	Límite líquido	UNE 103103	< 65
	Si límite líquido > 40, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	>0,73(LL-20)
	Asiento en colapso remoldeada según Proctor normal	UNE 103406	< 1%
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 3 %
Suelo marginal	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 5 %
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 5 %
	Si límite líquido > 90, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	>0,73(LL-20)

CLASIFICACIÓN DEL SUELO (PG-3)	
Dato	**Suelo TOLERABLE**

Director del Laboratorio
Fdo: Norberto Domínguez.

Salamanca, a 20 de septiembre de 2021.

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

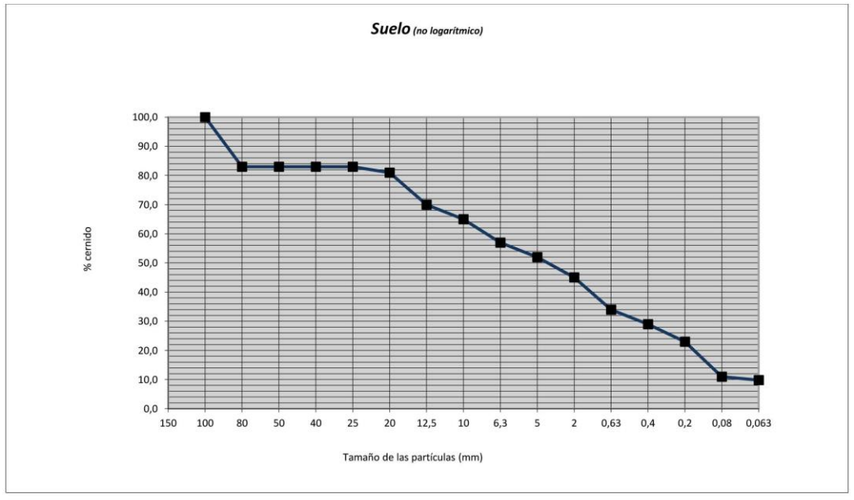
INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1988/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C4 P.K. 2+100 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-4 (cota -0,20 m a -1,20 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	



Granulometría de los suelos (UNE-EN ISO 17892-4)														
Tamiz UNE (mm)									*200*	*150*	*125*	*100*	*80*	*63*
% Cernido												**100**	**82.7**	
Tamiz UNE (mm)	*56*	*50*	*40*	*31.5*	*25*	*22.4*	*20*	*16*	*14*	*12.5*	*11.2*	*10*	*8*	*6.3*
% Cernido		**82.7**	**82.7**		**82.7**		**81.1**			**69.7**		**65.0**		**56.6**
Tamiz UNE (mm)	*5.6*	*5*	*4*	*3.15*	*2*	*1.25*	*1*	*0.63*	*0.4*	*0.20*	*0.16*	*0.125*	*0.08*	*0.063*
% Cernido		**52.3**			**45.2**			**33.9**	**29.4**	**22.8**			**11.0**	**9.8**

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

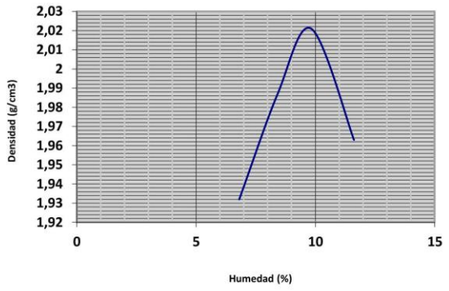
ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1988/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C4 P.K. 2+100 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-4 (cota -0,20 m a -1,20 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Ensayo realizado	**Normativa**	**Resultado**	**Unidades**
Límites de Atterberg - Límite líquido - Límite plástico - Índice de plasticidad	UNE-EN ISO 17892-12	- - **No plástico**	-
Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**0,58**	%
Contenido de sales solubles	UNE 103205	**0,01**	%

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	**Modificado**
Material sustituido > 20 mm	**NO**
Densidad máxima (g/cm³)	**2,022**
Humedad óptima (%)	**9,70**



Ensayo C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)			
Tipo de C.B.R.	**Modificado**		
Material sustituido > 20 mm	**NO**		
% de compactación respecto Proctor	**25 %**	**50 %**	**100 %**
Valor C.B.R.	**8,93**	**10,1**	**11,0**
Densidad C.B.R. (g/cm³)	**1,981**	**2,011**	**2,036**
Humedad C.B.R. (%)	**12,9**	**12,2**	**12,2**
Absorción de agua C.B.R. (%)	**3,3**	**2,5**	**2,0**
Hinchamiento C.B.R. (%)	**0,1**	**0**	**0**

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN

(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: **TM-1988/SA21** REF. EXPEDIENTE: **PTGT-128/2021**

PETICIONARIO: **JOAQUÍN TAPIA.**
TITULO DE LA OBRA: **E.G. PARA ENSANCHE Y REFUERZO DEL FIRME EN CARRETERA DSA-137: HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO.**
Dirección de la Obra: DSA-137
LOCALIDAD: **Horcajo Medianero (Salamanca).** FECHA DE TOMA: **13/09/2021**

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	**Suelo natural**	Hora de toma de muestra	**08:30 a 10:00**
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	**19,0 º**
Uso previsto	**Estudio PG-3**	Punto de recogida	**Calicata C4 P.K. 2+100 M.I.**
Origen de la muestra	**Cata C-4 (cota -0,20 m a -1,20 m).**	Descripción de la muestra	**Natural**
Método de muestreo	**Al azar**	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Tipo de suelo	**Ensayo**	**Normativa**	**Restricción**
Suelo seleccionado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**< 0,2 %**
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	**< 0,2 %**
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	**≤ 100 mm**
	Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	**≤ 15 %**
	Si cernido por tamiz 0,40 mm UNE > 15 %, entonces:		
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	**< 80 %**
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	**< 75 %**
	- Cernido por tamiz 0,08 mm UNE	UNE 103101	**< 25 %**
	- Límite líquido	UNE 103103	**< 30**
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	**< 10**
Suelo adecuado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**< 1 %**
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	**< 0,2 %**
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	**≤ 100 mm**
	Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	**< 80 %**
	Cernido por tamiz 0,08 mm	UNE 103101	**< 35 %**
	Límite líquido	UNE 103103	**< 40**
	Si límite líquido > 30, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	**> 4**
Suelo tolerable	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**< 2 %**
	Contenido de yeso	UNE 103206	**< 5 %**
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	**< 1 %**
	Límite líquido	UNE 103103	**< 65**
	Si límite líquido > 40, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	**>0,73(LL-20)**
	Asiento en colapso remoldeada según Proctor normal	UNE 103406	**< 1%**
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	**< 3 %**
Suelo marginal	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	**< 5 %**
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	**< 5 %**
	Si límite líquido > 90, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	**>0,73(LL-20)**

CLASIFICACIÓN DEL SUELO (PG-3)	
Dato	**Suelo ADECUADO**

Director del Laboratorio
Fdo: Norberto Domínguez.

Salamanca, a 20 de septiembre de 2021.

Condiciones del documento: 1) Se prohíbe la reproducción parcial de los datos contenidos. 2) Se considera documento confidencial y secreto. 3) Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Inscrito LECCE: CYL-L-063) (CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA)

ANEJO Nº 3

PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 3

PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ÍNDICE. **Pág.**

1 PLANEAMIENTO 3.3
2 TRÁFICO 3.3

1 PLANEAMIENTO

Las características básicas de diseño de la carretera proyectada vienen fijadas en la Orden de Estudio que se incluye como Anexo cero en el presente documento.

El tramo de la carretera DSA-137 objeto del presente proyecto comprende entre la intersección con la carretera autonómica CL-510 a su paso por Horcajo Medianero y el inicio de la travesía de Chagarcía Medianero, con una longitud de unos 2,4 km. y tiene como misión principal el acceso a esta localidad, que cuenta con una población censada de 73 habitantes.

El tráfico circulante por esta carretera está limitado al recorrido desde y hacia Horcajo Medianero.

En resumen, la Orden de Estudio fija las siguientes características básicas condicionantes del diseño de la carretera:

- Tipo de proyecto ..... Acondicionamiento de trazado y nuevo firme.
- Diseño del trazado……..... Geometrización de la traza.
- Ancho de calzada/plataforma (m.) ..... 5/7 con 5,50 m. de MBC.

2 TRÁFICO

En la campaña de aforos realizada en las carreteras de la Diputación de Salamanca en el año 2005 no se realizó estudio alguno del tráfico circulante por esta carretera

Dado el escaso tráfico existente que circula por esta vía, comprobado durante las visitas de campo, trabajos de topografía y geotecnia realizados, al tratarse de una carretera con calzada única y un carril por sentido, se estima una IMD_p = 0-25 vehículos/día, que da una categoría de tráfico pesado T42.

ANEJO Nº 4

ANÁLISIS DEL TRAZADO

ANEJO Nº 4
ANÁLISIS DEL TRAZADO

ÍNDICE **Pág.**

1 INTRODUCCIÓN 4.3
2 PARÁMETROS BÁSICOS DE PARTIDA 4.3
3 SECCIÓN TIPO 4.3
4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 4.3
4.1 ESTADO DE ALINEACIONES 4.4
4.2 LISTADO DE PUNTOS DEL EJE EN PLANTA 4.10
4.3 LISTADO DE ELEMENTOS Y PUNTOS DEL TRAZADO EN ALZADO 4.18

1. INTRODUCCIÓN

Las características de la actuación proyectada supone el mantenimiento del trazado existente con ligeros ajustes, tanto en planta como en alzado, modificando únicamente la sección transversal.

La sección tipo dispuesta, fijada como objetivo en la Orden de Estudio, es una 5/7, compuesta por calzada de 5 metros de anchura y bermas de 1,00 metro, con un pavimento de 5,5 metros de anchura total. La sección transversal se dispone con inclinación transversal del 2% hacia cada lado del eje en rectas y en curvas se dispondrá el peralte fijado por la Norma de Trazado para carreteras C-80, C-60 y C-40 incluidas en el grupo 2.

En el presente Anejo se define el trazado geométrico en planta proyectado de cada uno de los elementos que definen el tramo objeto del Proyecto. No se considera necesario definir el trazado en alzado ya que se mantiene el actual incrementada la cota en el espesor de refuerzo, y en los pontones ampliados mediante prefabricados se incrementa la cota en el espesor de la pieza más los 5 cms. de la capa de rodadura.

Se definen en primer lugar las características geométricas de la sección tipo a proyectar, para a continuación describir y analizar el trazado existente en planta y alzado.

2. PARÁMETROS BÁSICOS DE PARTIDA

En el diseño del trazado del presente Proyecto se ha tenido en cuenta las características descritas en la Orden de Estudio, las directrices expresadas por los técnicos del servicio de carreteras de la Diputación de Salamanca, y la Normativa vigente de trazado, Instrucción de Carreteras Norma 3.1 I.C. “Trazado” (Orden FOM 273/2016 de 19 de febrero).

El trazado proyectado se ajusta a la plataforma actual con objeto de minimizar el movimiento de tierras, la ocupación de terrenos y la afección medioambiental. Únicamente se acondiciona ligeramente el trazado en planta, geometrizándolo y mejorando las curvas de radio inferior.

3. SECCIÓN TIPO

Como se mencionó anteriormente, la Orden de Estudio fija una sección tipo 5/7, compuesta por calzada de 5,00 m. de anchura y arcenes/bermas de 1,00 m., con una superficie pavimentada de 5,50 m. de anchura.

La sección transversal se dispone con inclinación transversal del 2% hacia cada lado del eje en rectas. En curvas se dispondrá el peralte fijado por la Norma de Trazado para carreteras C-80, C-60 y C-40:

$$50 \leq R \leq 350 \rightarrow p = 7$$

$$350 \leq R \leq 2500 \rightarrow p = 7 - 6{,}08.(1 - 350/R)^{1,3}$$

$$2500 \leq R \leq 3500 \rightarrow p = 2$$

$$3500 \leq R \rightarrow \text{Bombeo}$$

4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

A continuación se reproducen listados definitorios del trazado, de alineaciones y de los puntos del eje en planta.

LISTADO DE ALINEACIONES

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	3.938	0.000	296356.109	4501831.718			73.8054	0.9165362	0.3999518
2	CIRC.	13.951	3.938	296359.718	4501833.293	25.000		73.8054	296369.717	4501810.380
3	RECTA	109.538	17.889	296373.369	4501835.111			109.3320	0.9892755	-0.1460619
	CLOT.	8.106	127.428	296481.732	4501819.112		50.000	109.3320	296481.732	4501819.112
0	CIRC.	0.000	135.534	296489.746	4501817.893	308.402		110.1686	296440.695	4501513.416
	CLOT.	8.106	135.534	296489.746	4501817.893		50.000	110.1686	296497.738	4501816.534
4	RECTA	49.996	143.640	296497.738	4501816.534			111.0053	0.9850950	-0.1720114
	CLOT.	21.333	193.636	296546.988	4501807.934		40.000	111.0053	296546.988	4501807.934
5	CIRC.	23.424	214.969	296568.135	4501805.266	-75.000		101.9512	296570.433	4501880.231
	CLOT.	12.000	238.393	296591.280	4501808.187		30.000	82.0683	296602.610	4501812.131
6	RECTA	167.022	250.393	296602.610	4501812.131			76.9754	0.9353073	0.3538365
	CLOT.	31.250	417.415	296758.827	4501871.229		50.000	76.9754	296758.827	4501871.229
7	CIRC.	3.442	448.665	296788.662	4501880.347	80.000		89.4094	296801.909	4501801.451
	CLOT.	31.250	452.107	296792.067	4501880.844		50.000	92.1482	296823.263	4501880.629
8	RECTA	28.646	483.357	296823.263	4501880.629			104.5822	0.9974108	-0.0719149
	CLOT.	27.778	512.003	296851.835	4501878.569		50.000	104.5822	296851.835	4501878.569
9	CIRC.	20.782	539.781	296879.373	4501875.153	90.000		114.4066	296859.179	4501787.448
	CLOT.	27.778	560.562	296898.909	4501868.204		50.000	129.1066	296922.417	4501853.462
10	RECTA	45.566	588.340	296922.417	4501853.462			138.9310	0.8187728	-0.5741176
	CLOT.	31.250	633.906	296959.726	4501827.302		50.000	138.9310	296959.726	4501827.302
11	CIRC.	14.923	665.156	296986.380	4501811.090	-80.000		126.4970	297018.724	4501884.260
	CLOT.	37.813	680.079	297000.511	4501806.361		55.000	114.6214	297038.132	4501803.644
12	RECTA	3.098	717.892	297038.132	4501803.644			99.5763	0.9999778	0.0066558
	CLOT.	37.813	720.990	297041.230	4501803.665		55.000	99.5763	297041.230	4501803.665
13	CIRC.	25.226	758.803	297078.811	4501806.882	-80.000		84.5312	297059.563	4501884.532
	CLOT.	31.250	784.028	297101.943	4501816.680		50.000	64.4571	297126.033	4501836.502
14	RECTA	41.383	815.278	297126.033	4501836.502			52.0231	0.7292170	0.6842826
	CLOT.	31.059	856.662	297156.210	4501864.820		50.000	52.0231	297156.210	4501864.820
0	CIRC.	0.000	887.721	297177.412	4501887.447	-80.491		39.7404	297112.101	4501934.493
	CLOT.	31.059	887.721	297177.412	4501887.447		50.000	39.7404	297192.158	4501914.725
15	RECTA	1.072	918.780	297192.158	4501914.725			27.4577	0.4180556	0.9084214
	CLOT.	47.617	919.853	297192.606	4501915.699		60.000	27.4577	297192.606	4501915.699
0	CIRC.	0.000	967.469	297216.825	4501956.453	75.604		47.5055	297272.338	4501905.128
	CLOT.	47.617	967.469	297216.825	4501956.453		60.000	47.5055	297255.558	4501983.788
16	RECTA	13.872	1015.086	297255.558	4501983.788			67.5533	0.8729050	0.4878902
	CLOT.	40.376	1028.958	297267.667	4501990.556		120.000	67.5533	297267.667	4501990.556
0	CIRC.	0.000	1069.334	297302.529	4502010.913	-356.645		63.9497	297111.191	4502311.888
	CLOT.	40.376	1069.334	297302.529	4502010.913		120.000	63.9497	297335.756	4502033.842
17	RECTA	88.008	1109.711	297335.756	4502033.842			60.3461	0.8122002	0.5833788

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	73.500	1197.719	297407.236	4502085.184		105.000	60.3461	297407.236	4502085.184
18	CIRC.	51.465	1271.219	297470.062	4502122.951	150.000		75.9433	297525.405	4501983.534
	CLOT.	42.667	1322.684	297520.189	4502133.443		80.000	97.7857	297562.740	4502130.885
19	RECTA	63.410	1365.350	297562.740	4502130.885			106.8398	0.9942339	-0.1072330
	CLOT.	15.062	1428.760	297625.785	4502124.086		100.000	106.8398	297625.785	4502124.086
0	CIRC.	0.000	1443.822	297640.754	4502122.414	663.925		107.5619	297562.076	4501463.167
	CLOT.	15.062	1443.822	297640.754	4502122.414		100.000	107.5619	297655.696	4502120.516
20	RECTA	107.813	1458.884	297655.696	4502120.516			108.2841	0.9915456	-0.1297589
	CLOT.	24.500	1566.697	297762.597	4502106.526		35.000	108.2841	297762.597	4502106.526
21	CIRC.	43.025	1591.197	297787.003	4502105.342	-50.000		92.6869	297781.272	4502155.012
	CLOT.	24.500	1634.222	297822.668	4502126.969		35.000	37.9057	297832.899	4502149.159
22	RECTA	1.371	1658.722	297832.899	4502149.159			22.3085	0.3432939	0.9392280
	CLOT.	33.479	1660.093	297833.370	4502150.447		50.000	22.3085	297833.370	4502150.447
0	CIRC.	0.000	1693.572	297847.146	4502180.877	74.675		36.5791	297909.830	4502140.293
	CLOT.	65.618	1693.572	297847.146	4502180.877		70.000	36.5791	297896.775	4502222.940
23	RECTA	83.466	1759.190	297896.775	4502222.940			64.5495	0.8489214	0.5285191
	CLOT.	28.213	1842.655	297967.631	4502267.053		60.000	64.5495	297967.631	4502267.053
0	CIRC.	0.000	1870.868	297992.101	4502281.064	127.603		71.5873	298047.179	4502165.961
	CLOT.	28.213	1870.868	297992.101	4502281.064		60.000	71.5873	298018.364	4502291.329
24	RECTA	3.179	1899.081	298018.364	4502291.329			78.6250	0.9441609	0.3294847
	CLOT.	24.500	1902.259	298021.365	4502292.377		35.000	78.6250	298021.365	4502292.377
25	CIRC.	15.839	1926.759	298045.015	4502298.520	50.000		94.2222	298049.547	4502248.726
	CLOT.	24.500	1942.599	298060.752	4502297.454		35.000	114.3896	298083.358	4502288.177
26	RECTA	78.876	1967.099	298083.358	4502288.177			129.9868	0.8911007	-0.4538057
	CLOT.	31.250	2045.975	298153.644	4502252.383		50.000	129.9868	298153.644	4502252.383
27	CIRC.	20.045	2077.225	298182.306	4502240.064	-80.000		117.5528	298204.085	4502317.042
	CLOT.	31.250	2097.269	298202.072	4502237.067		50.000	101.6018	298233.097	4502240.339
28	RECTA	10.064	2128.519	298233.097	4502240.339			89.1678	0.9855590	0.1693321
	CLOT.	33.611	2138.583	298243.015	4502242.043		55.000	89.1678	298243.015	4502242.043
29	CIRC.	24.056	2172.194	298275.673	4502249.772	-90.000		77.2803	298244.231	4502334.101
	CLOT.	33.611	2196.250	298296.829	4502261.070		55.000	60.2644	298321.414	4502283.913
30	RECTA	2.112	2229.861	298321.414	4502283.913			48.3769	0.6888508	0.7249032
	CLOT.	55.929	2231.973	298322.869	4502285.444		190.000	48.3769	298322.869	4502285.444
0	CIRC.	0.000	2287.902	298360.803	4502326.535	-645.465		45.6188	297874.085	4502750.482
	CLOT.	55.929	2287.902	298360.803	4502326.535		190.000	45.6188	298396.301	4502369.748
31	RECTA	70.012	2343.831	298396.301	4502369.748			42.8607	0.6235331	0.7817970
			2413.843	298439.956	4502424.484			42.8607		

LISTADO DE PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST.	EJE PEND.(%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	296356.109	4501831.718	0.000	987.050	73.805373	0.000	-7.500	-2.00	2.00	987.050	987.000
CIRC. Pendiente	3.938	296359.718	4501833.293	25.000	986.755	73.805373	0.000	-7.500	7.00	7.00	986.755	987.000
RECTA Pendiente	17.889	296373.369	4501835.111	0.000	985.708	109.331973	0.000	-7.500	7.00	7.00	985.708	985.573
RECTA Pendiente	20.000	296375.457	4501834.803	0.000	985.550	109.331973	0.000	-7.500	6.26	6.26	985.550	985.500
RECTA Pendiente	40.000	296395.242	4501831.882	0.000	984.050	109.331973	0.000	-7.500	-0.74	2.00	984.050	984.200
RECTA Tg. Entrada	60.000	296415.028	4501828.961	0.000	983.050	109.331973	0.000	-5.000	-2.00	2.00	983.050	983.000
RECTA Tg. Entrada	80.000	296434.813	4501826.039	0.000	982.915	109.331973	0.000	-0.677	-2.00	2.00	982.915	982.865
RECTA Tg. Entrada	100.000	296454.599	4501823.118	0.000	983.216	109.331973	0.000	1.507	-2.00	2.00	983.216	983.075
RECTA Tg. Entrada	120.000	296474.384	4501820.197	0.000	983.900	109.331973	0.000	3.420	-2.00	2.00	983.900	983.850
CLOT. Rampa	127.428	296481.732	4501819.112	100000.000	984.266	109.331973	0.000	4.933	-0.00	2.00	984.266	984.216
CLOT. Rampa	135.534	296489.746	4501817.893	308.402	984.666	110.168645	0.000	4.933	7.00	7.00	984.666	984.616
CLOT. Tg. Entrada	140.000	296494.151	4501817.157	686.765	984.886	110.836594	0.000	4.933	4.72	4.72	984.886	984.836
RECTA Rampa	143.640	296497.738	4501816.534	0.000	985.058	111.005316	0.000	4.718	-0.00	2.00	985.058	985.012
RECTA Tg. Entrada	160.000	296513.854	4501813.720	0.000	985.830	111.005316	0.000	4.718	-2.00	2.00	985.830	985.800
RECTA Tg. Entrada	180.000	296533.556	4501810.279	0.000	986.764	111.005316	0.000	4.670	-2.00	2.00	986.764	986.670
CLOT. Rampa	193.636	296546.988	4501807.934	-100000.000	986.889	111.005316	0.000	0.915	-2.00	-0.00	986.889	986.747
CLOT. Tg. Entrada	200.000	296553.262	4501806.866	-251.412	986.947	110.199573	0.000	0.915	-2.47	-2.47	986.947	986.897
CIRC. Pendiente	214.969	296568.135	4501805.266	-75.000	986.614	101.951168	0.000	-2.222	-7.00	-7.00	986.615	986.559
CIRC. Tg. Entrada	220.000	296573.165	4501805.281	-75.000	986.503	97.680968	0.000	-2.222	-7.00	-7.00	986.503	986.453
CLOT. Pendiente	238.393	296591.280	4501808.187	-75.000	986.316	82.068344	0.000	-1.013	-7.00	-7.00	986.316	986.250
CLOT. Tg. Entrada	240.000	296592.819	4501808.649	-86.595	986.300	80.795754	0.000	-1.013	-7.00	-7.00	986.300	986.250
RECTA Rampa	250.393	296602.610	4501812.131	0.000	986.664	76.975385	0.000	3.500	-2.00	0.00	986.664	986.518
RECTA Tg. Entrada	260.000	296611.595	4501815.530	0.000	987.000	76.975385	0.000	3.500	-2.00	2.00	987.000	986.970
RECTA Rampa	280.000	296630.301	4501822.607	0.000	988.000	76.975385	0.000	5.000	-2.00	2.00	988.000	987.970
RECTA Tg. Entrada	300.000	296649.008	4501829.684	0.000	989.050	76.975385	0.000	5.250	-2.00	2.00	989.050	989.000
RECTA Tg. Entrada	320.000	296667.714	4501836.760	0.000	990.185	76.975385	0.000	5.674	-2.00	2.00	990.185	990.135
RECTA Tg. Entrada	340.000	296686.420	4501843.837	0.000	991.050	76.975385	0.000	4.326	-2.00	2.00	991.050	991.000
RECTA Tg. Entrada	360.000	296705.126	4501850.914	0.000	991.800	76.975385	0.000	3.750	-2.00	2.00	991.800	991.750
RECTA Rampa	380.000	296723.832	4501857.991	0.000	992.800	76.975385	0.000	5.000	-2.00	2.00	992.800	992.750
RECTA Rampa	400.000	296742.538	4501865.067	0.000	993.800	76.975385	0.000	4.868	-2.00	2.00	993.800	993.750
CLOT. Rampa	417.415	296758.827	4501871.229	100000.000	994.648	76.975385	0.000	4.868	-0.00	2.00	994.648	994.598
CLOT. Tg. Entrada	420.000	296761.245	4501872.143	967.133	994.774	77.060464	0.000	4.868	1.01	2.00	994.774	994.724
CLOT. Tg. Entrada	440.000	296780.200	4501878.495	110.693	995.648	83.469931	0.000	4.370	7.00	7.00	995.648	995.598
CIRC. Rampa	448.665	296788.662	4501880.347	80.000	995.930	89.409365	0.000	3.262	7.00	7.00	995.930	995.951
CLOT. Rampa	452.107	296792.067	4501880.844	80.000	996.043	92.148219	0.000	3.262	7.00	7.00	996.043	996.090
CLOT. Tg. Entrada	460.000	296799.934	4501881.460	107.035	996.300	97.636176	0.000	3.262	7.00	7.00	996.300	996.250
CLOT. Rampa	480.000	296819.915	4501880.867	744.760	996.800	104.438730	0.000	2.500	1.31	2.00	996.800	996.750
RECTA Rampa	483.357	296823.263	4501880.629	0.000	996.884	104.582199	0.000	2.500	-0.00	2.00	996.884	996.834
RECTA Tg. Entrada	500.000	296839.864	4501879.432	0.000	997.300	104.582199	0.000	2.500	-2.00	2.00	997.300	997.250
CLOT. Rampa	512.003	296851.835	4501878.569	100000.000	997.715	104.582199	0.000	3.455	0.00	2.00	997.715	997.650
CLOT. Tg. Entrada	520.000	296859.809	4501877.959	312.607	997.991	105.396516	0.000	3.455	2.42	2.42	997.991	997.941
CIRC. Rampa	539.781	296879.373	4501875.153	90.000	998.603	114.406578	0.000	3.094	7.00	7.00	998.603	998.553
CIRC. Tg. Entrada	540.000	296879.586	4501875.103	90.000	998.610	114.561836	0.000	3.094	7.00	7.00	998.610	998.560
CIRC. Tg. Entrada	560.000	296898.404	4501868.450	90.000	999.460	128.708942	0.000	4.252	7.00	7.00	999.460	999.410
CLOT. Rampa	560.562	296898.909	4501868.204	90.000	999.484	129.106580	0.000	4.199	7.00	7.00	999.484	999.420
CLOT. Tg. Entrada	580.000	296915.567	4501858.218	299.763	1000.300	138.045366	0.000	4.199	2.52	2.52	1000.300	1000.250
RECTA Rampa	588.340	296922.417	4501853.462	0.000	1000.613	138.930959	0.000	3.750	0.00	2.00	1000.613	1000.611

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST.	EJE PEND.(%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	Z TERR.
RECTA Tg. Entrada	600.000	296931.964	4501846.768	0.000	1001.050	138.930959	0.000	3.750	-2.00	2.00	1001.050	1001.000
RECTA Tg. Entrada	620.000	296948.340	4501835.285	0.000	1002.050	138.930959	0.000	5.000	-2.00	2.00	1002.050	1002.000
CLOT. Rampa	633.906	296959.726	4501827.302	-100000.000	1002.571	138.930959	0.000	3.750	-2.00	-0.00	1002.571	1002.464
CLOT. Tg. Entrada	640.000	296964.724	4501823.815	-410.237	1002.800	138.458112	0.000	3.750	-2.00	-1.80	1002.800	1002.750
CLOT. Tg. Entrada	660.000	296981.730	4501813.317	-95.807	1003.300	130.261485	0.000	2.500	-7.00	-7.00	1003.300	1003.250
CIRC. Pendiente	665.156	296986.380	4501811.090	-80.000	1003.171	126.496979	0.000	-2.500	-7.00	-7.00	1003.171	1003.248
CIRC. Tg. Entrada	680.000	297000.434	4501806.379	-80.000	1002.800	114.684468	0.000	-2.500	-7.00	-7.00	1002.800	1002.750
CLOT. Pendiente	680.079	297000.511	4501806.361	-80.000	1002.795	114.621391	0.000	-6.250	-7.00	-7.00	1002.795	1002.746
CLOT. Tg. Entrada	700.000	297020.243	4501803.841	-169.072	1001.550	102.944733	0.000	-6.250	-4.14	-4.14	1001.550	1001.500
RECTA Pendiente	717.892	297038.132	4501803.644	0.000	1000.655	99.576276	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	1000.655	1000.605
RECTA Tg. Entrada	720.000	297040.240	4501803.658	0.000	1000.550	99.576276	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	1000.550	1000.500
CLOT. Pendiente	720.990	297041.230	4501803.665	-100000.000	1000.505	99.576276	0.000	-4.519	-2.00	-2.00	1000.505	1000.450
CLOT. Tg. Entrada	740.000	297060.230	4501804.170	-159.127	999.646	95.773634	0.000	-4.519	-3.76	-3.76	999.646	999.596
CIRC. Pendiente	758.803	297078.811	4501806.882	-80.000	998.613	84.531160	0.000	-5.494	-7.00	-7.00	998.613	998.573
CIRC. Tg. Entrada	760.000	297079.971	4501807.179	-80.000	998.547	83.578281	0.000	-5.494	-7.00	-7.00	998.547	998.497
CIRC. Tg. Entrada	780.000	297098.474	4501814.632	-80.000	997.340	67.662787	0.000	-6.036	-7.00	-7.00	997.340	997.290
CLOT. Pendiente	784.028	297101.943	4501816.680	-80.000	997.246	64.457078	0.000	-2.342	-7.00	-7.00	997.246	997.162
CLOT. Tg. Entrada	800.000	297114.732	4501826.223	-163.630	996.872	54.995220	0.000	-2.342	-3.71	-3.71	996.872	996.822
RECTA Pendiente	815.278	297126.033	4501836.502	0.000	996.626	52.023098	0.000	-1.609	-2.00	0.00	996.626	996.500
RECTA Tg. Entrada	820.000	297129.476	4501839.733	0.000	996.550	52.023098	0.000	-1.609	-2.00	1.15	996.550	996.500
RECTA Tg. Entrada	840.000	297144.060	4501853.419	0.000	996.300	52.023098	0.000	-1.250	-2.00	2.00	996.300	996.250
CLOT. Pendiente	856.662	297156.210	4501864.820	-100000.000	996.213	52.023098	0.000	-0.523	-2.00	-0.00	996.213	996.163
CLOT. Tg. Entrada	860.000	297158.643	4501867.106	-748.881	996.195	51.881204	0.000	-0.523	-2.00	-1.46	996.195	996.145
CLOT. Tg. Entrada	880.000	297172.630	4501881.389	-107.120	996.050	45.088056	0.000	-0.727	-7.00	-7.00	996.050	996.000
CLOT. Rampa	887.721	297177.412	4501887.447	-80.491	996.215	39.740378	0.000	2.137	-7.00	-7.00	996.215	996.085
CLOT. Tg. Entrada	900.000	297183.910	4501897.857	-133.118	996.477	31.948400	0.000	2.137	-7.00	-7.00	996.477	996.427
RECTA Rampa	918.780	297192.158	4501914.725	0.000	996.780	27.457657	0.000	1.613	-0.23	-0.23	996.780	996.750
CLOT. Rampa	919.853	297192.606	4501915.699	100000.000	996.798	27.457657	0.000	1.613	0.11	0.11	996.798	996.750
CLOT. Tg. Entrada	920.000	297192.668	4501915.833	24433.292	996.800	27.457849	0.000	1.613	0.14	0.14	996.800	996.750
CLOT. Tg. Entrada	940.000	297201.370	4501933.837	178.684	997.191	31.046737	0.000	1.957	4.37	4.37	997.191	997.141
CLOT. Tg. Entrada	960.000	297212.018	4501950.739	89.670	997.300	41.709177	0.000	0.543	7.00	7.00	997.300	997.250
CLOT. Rampa	967.469	297216.825	4501956.453	75.604	997.393	47.505492	0.000	1.250	7.00	7.00	997.393	997.313
CLOT. Tg. Entrada	980.000	297225.994	4501964.978	102.604	997.550	56.668532	0.000	1.250	7.00	7.00	997.550	997.500
CLOT. Tg. Entrada	1000.000	297242.468	4501976.289	238.629	998.050	65.540960	0.000	2.500	3.90	3.90	998.050	998.000
RECTA Rampa	1015.086	297255.558	4501983.788	0.000	998.239	67.553327	0.000	1.250	1.23	1.23	998.239	998.250
RECTA Tg. Entrada	1020.000	297259.847	4501986.185	0.000	998.300	67.553327	0.000	1.250	0.36	0.36	998.300	998.250
CLOT. Rampa	1028.958	297267.667	4501990.556	-100000.000	998.524	67.553327	0.000	2.500	-1.48	-1.48	998.524	998.474
CLOT. Tg. Entrada	1040.000	297277.298	4501995.957	-1304.118	998.800	67.283814	0.000	2.500	-3.84	-3.84	998.800	998.750
CLOT. Tg. Entrada	1060.000	297294.592	4502006.001	-463.888	999.050	65.423298	0.000	1.250	-6.90	-6.90	999.050	999.000
CLOT. Rampa	1069.334	297302.529	4502010.913	-356.645	999.283	63.949696	0.000	2.500	-6.90	-6.90	999.283	999.233
CLOT. Rampa	1080.000	297311.450	4502016.758	-484.675	999.550	62.297307	0.000	2.500	-6.90	-6.90	999.550	999.500
CLOT. Tg. Entrada	1100.000	297327.863	4502028.186	-1482.913	1000.050	60.554506	0.000	2.500	-2.64	-2.64	1000.050	1000.000
RECTA Rampa	1109.711	297335.756	4502033.842	0.000	1000.171	60.346066	0.000	1.250	-2.00	0.00	1000.171	1000.121
RECTA Rampa	1120.000	297344.113	4502039.845	0.000	1000.300	60.346066	0.000	1.250	-2.00	2.00	1000.300	1000.250
RECTA Rampa	1140.000	297360.357	4502051.512	0.000	1000.550	60.346066	0.000	1.250	-2.00	2.00	1000.550	1000.500
RECTA Tg. Entrada	1160.000	297376.601	4502063.180	0.000	1000.800	60.346066	0.000	1.250	-2.00	2.00	1000.800	1000.750
RECTA Tg. Entrada	1180.000	297392.845	4502074.847	0.000	1001.300	60.346066	0.000	2.500	-1.69	2.00	1001.300	1001.250
CLOT. Rampa	1197.719	297407.236	4502085.184	100000.000	1001.729	60.346066	0.000	2.423	-0.00	2.00	1001.729	1001.679
CLOT. Tg. Entrada	1200.000	297409.089	4502086.515	4832.589	1001.785	60.361093	0.000	2.423	0.22	2.00	1001.785	1001.735
CLOT. Tg. Entrada	1220.000	297425.430	4502098.046	494.808	1001.997	61.779428	0.000	1.061	2.12	2.12	1001.997	1001.947
CLOT. Tg. Entrada	1240.000	297442.221	4502108.906	260.753	1002.050	65.507495	0.000	0.266	4.03	4.03	1002.050	1002.000
CLOT. Tg. Entrada	1260.000	297459.791	4502118.446	177.019	1002.300	71.545293	0.000	1.250	5.93	5.93	1002.300	1002.250

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST.	EJE PEND.(%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	Z TERR.
CIRC. Rampa	1271.219	297470.062	4502122.951	150.000	1002.388	75.943250	0.000	0.786	7.00	7.00	1002.388	1002.354
CIRC. Tg. Entrada	1280.000	297478.314	4502125.950	150.000	1002.457	79.670186	0.000	0.786	7.00	7.00	1002.457	1002.407
CIRC. Tg. Entrada	1300.000	297497.665	4502130.947	150.000	1002.328	88.158450	0.000	-0.647	7.00	7.00	1002.328	1002.278
CIRC. Tg. Entrada	1320.000	297517.508	4502133.326	150.000	1002.501	96.646713	0.000	0.865	7.00	7.00	1002.501	1002.451
CLOT. Rampa	1322.684	297520.189	4502133.443	150.000	1002.541	97.785669	0.000	1.497	7.00	7.00	1002.541	1002.531
CLOT. Tg. Entrada	1340.000	297537.497	4502133.181	252.463	1002.800	103.643607	0.000	1.497	4.16	4.16	1002.800	1002.750
CLOT. Tg. Entrada	1360.000	297557.421	4502131.455	1196.202	1003.050	106.697446	0.000	1.250	0.88	2.00	1003.050	1003.000
RECTA Horizontal	1365.350	297562.740	4502130.885	0.000	1003.050	106.839817	0.000	0.000	0.00	2.00	1003.050	1003.000
RECTA Tg. Entrada	1380.000	297577.306	4502129.315	0.000	1003.050	106.839817	0.000	0.000	-2.00	2.00	1003.050	1003.000
RECTA Tg. Entrada	1400.000	297597.190	4502127.170	0.000	1003.300	106.839817	0.000	1.250	-2.00	2.00	1003.300	1003.250
RECTA Horizontal	1420.000	297617.075	4502125.025	0.000	1003.300	106.839817	0.000	0.000	-2.00	2.00	1003.300	1003.250
CLOT. Horizontal	1428.760	297625.785	4502124.086	100000.000	1003.300	106.839817	0.000	0.000	0.01	2.00	1003.300	1003.250
CLOT. Tg. Entrada	1440.000	297636.957	4502122.857	889.708	1003.300	107.241936	0.000	0.000	4.70	4.70	1003.300	1003.250
CLOT. Rampa	1443.822	297640.754	4502122.414	663.925	1003.396	107.561941	0.000	2.500	4.70	4.70	1003.396	1003.346
RECTA Rampa	1458.884	297655.696	4502120.516	0.000	1003.772	108.284065	0.000	2.500	0.01	2.00	1003.772	1003.722
RECTA Tg. Entrada	1460.000	297656.802	4502120.371	0.000	1003.800	108.284065	0.000	2.500	-2.00	2.00	1003.800	1003.750
RECTA Tg. Entrada	1480.000	297676.633	4502117.776	0.000	1004.050	108.284065	0.000	1.250	-2.00	2.00	1004.050	1004.000
RECTA Rampa	1500.000	297696.464	4502115.181	0.000	1004.800	108.284065	0.000	3.750	-2.00	2.00	1004.800	1004.750
RECTA Tg. Entrada	1520.000	297716.295	4502112.586	0.000	1005.550	108.284065	0.000	3.750	-2.00	2.00	1005.550	1005.500
RECTA Tg. Entrada	1540.000	297736.126	4502109.991	0.000	1006.503	108.284065	0.000	4.767	-2.00	2.00	1006.503	1006.453
RECTA Tg. Entrada	1560.000	297755.956	4502107.395	0.000	1007.050	108.284065	0.000	2.733	-2.00	1.91	1007.050	1007.000
CLOT. Rampa	1566.697	297762.597	4502106.526	-100000.000	1007.217	108.284065	0.000	2.500	-2.00	-0.00	1007.217	1007.167
CLOT. Tg. Entrada	1580.000	297775.822	4502105.119	-92.086	1007.550	103.685746	0.000	2.500	-3.80	-3.80	1007.550	1007.500
CIRC. Rampa	1591.197	297787.003	4502105.342	-50.000	1007.758	92.686881	0.000	1.854	-7.00	-7.00	1007.758	1007.750
CIRC. Tg. Entrada	1600.000	297795.614	4502107.113	-50.000	1007.921	81.478827	0.000	1.854	-7.00	-7.00	1007.921	1007.871
CIRC. Tg. Entrada	1620.000	297813.135	4502116.480	-50.000	1007.800	56.014036	0.000	-0.604	-7.00	-7.00	1007.800	1007.750
CLOT. Rampa	1634.222	297822.668	4502126.969	-50.000	1007.978	37.905719	0.000	1.250	-7.00	-7.00	1007.978	1008.079
CLOT. Rampa	1640.000	297825.648	4502131.916	-65.430	1008.050	31.416673	0.000	1.250	-5.39	-5.39	1008.050	1008.000
RECTA Rampa	1658.722	297832.899	4502149.159	0.000	1008.284	22.308535	0.000	1.250	-0.19	-0.19	1008.284	1008.250
RECTA Tg. Entrada	1660.000	297833.338	4502150.359	0.000	1008.300	22.308535	0.000	1.250	0.22	0.22	1008.300	1008.250
CLOT. Horizontal	1660.093	297833.370	4502150.447	100000.000	1008.300	22.308535	0.000	0.000	0.25	0.25	1008.300	1008.250
CLOT. Horizontal	1680.000	297840.693	4502168.951	125.586	1008.300	27.354051	0.000	0.000	7.00	7.00	1008.300	1008.250
CLOT. Horizontal	1693.572	297847.146	4502180.877	74.675	1008.300	36.579132	0.000	0.000	7.00	7.00	1008.300	1008.250
CLOT. Horizontal	1700.000	297850.860	4502186.122	82.785	1008.300	41.790835	0.000	0.000	7.00	7.00	1008.300	1008.250
CLOT. Tg. Entrada	1720.000	297864.668	4502200.544	125.033	1008.300	54.572532	0.000	0.000	5.42	5.42	1008.300	1008.250
CLOT. Tg. Entrada	1740.000	297880.614	4502212.596	255.345	1008.550	62.157333	0.000	1.250	2.65	2.65	1008.550	1008.500
RECTA Rampa	1759.190	297896.775	4502222.940	0.000	1009.030	64.549503	0.000	2.500	0.00	2.00	1009.030	1008.986
RECTA Rampa	1760.000	297897.463	4502223.369	0.000	1009.050	64.549503	0.000	2.500	-0.11	2.00	1009.050	1009.000
RECTA Tg. Entrada	1780.000	297914.442	4502233.939	0.000	1009.550	64.549503	0.000	2.500	-2.00	2.00	1009.550	1009.500
RECTA Tg. Entrada	1800.000	297931.420	4502244.509	0.000	1010.300	64.549503	0.000	3.750	-2.00	2.00	1010.300	1010.250
RECTA Tg. Entrada	1820.000	297948.399	4502255.080	0.000	1010.800	64.549503	0.000	2.500	-2.00	2.00	1010.800	1010.750
RECTA Tg. Entrada	1840.000	297965.377	4502265.650	0.000	1011.550	64.549503	0.000	3.750	-1.41	2.00	1011.550	1011.500
CLOT. Rampa	1842.655	297967.631	4502267.053	100000.000	1011.637	64.549503	0.000	3.290	0.00	2.00	1011.637	1011.566
CLOT. Tg. Entrada	1860.000	297982.481	4502276.014	207.557	1012.208	67.209481	0.000	3.290	7.00	7.00	1012.208	1012.158
CLOT. Rampa	1870.868	297992.101	4502281.064	127.603	1012.394	71.587251	0.000	1.710	7.00	7.00	1012.394	1012.500
CLOT. Tg. Entrada	1880.000	298000.459	4502284.741	188.674	1012.550	75.405936	0.000	1.710	7.00	7.00	1012.550	1012.500
RECTA Rampa	1899.081	298018.364	4502291.329	0.000	1013.027	78.625000	0.000	2.500	2.00	2.00	1013.027	1012.977
RECTA Tg. Entrada	1900.000	298019.232	4502291.632	0.000	1013.050	78.625000	0.000	2.500	2.00	2.00	1013.050	1013.000
CLOT. Rampa	1902.259	298021.365	4502292.377	100000.000	1013.135	78.625000	0.000	3.750	2.00	2.00	1013.135	1013.113
CLOT. Rampa	1920.000	298038.337	4502297.496	69.051	1013.800	86.803029	0.000	3.750	7.00	7.00	1013.800	1013.750
CIRC. Rampa	1926.759	298045.015	4502298.520	50.000	1014.053	94.222184	0.000	3.750	7.00	7.00	1014.053	1014.076

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST.	EJE PEND.(%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	Z TERR.
CIRC. Tg. Entrada	1940.000	298058.205	4502297.970	50.000	1014.550	111.080588	0.000	3.750	7.00	7.00	1014.550	1014.500
CLOT. Rampa	1942.599	298060.752	4502297.454	50.000	1014.710	114.389611	0.000	6.139	7.00	7.00	1014.710	1014.630
CLOT. Tg. Entrada	1960.000	298077.010	4502291.355	172.562	1015.778	128.677324	0.000	6.139	2.85	2.85	1015.778	1015.728
RECTA Rampa	1967.099	298083.358	4502288.177	0.000	1016.141	129.986796	0.000	5.111	-0.00	2.00	1016.141	1016.105
RECTA Tg. Entrada	1980.000	298094.854	4502282.323	0.000	1016.800	129.986796	0.000	5.111	-2.00	2.00	1016.800	1016.750
RECTA Rampa	2000.000	298112.676	4502273.247	0.000	1018.050	129.986796	0.000	6.250	-2.00	2.00	1018.050	1018.000
RECTA Rampa	2020.000	298130.498	4502264.170	0.000	1019.300	129.986796	0.000	6.250	-2.00	2.00	1019.300	1019.250
RECTA Tg. Entrada	2040.000	298148.320	4502255.094	0.000	1020.550	129.986796	0.000	6.250	-2.00	1.59	1020.550	1020.500
CLOT. Rampa	2045.975	298153.644	4502252.383	-100000.000	1020.849	129.986796	0.000	5.000	-2.00	-0.00	1020.849	1020.799
CLOT. Tg. Entrada	2060.000	298166.223	4502246.183	-178.250	1021.550	127.482251	0.000	5.000	-3.74	-3.74	1021.550	1021.500
CIRC. Rampa	2077.225	298182.306	4502240.064	-80.000	1022.627	117.552816	0.000	6.250	-7.00	-7.00	1022.627	1022.611
CIRC. Tg. Entrada	2080.000	298184.989	4502239.355	-80.000	1022.800	115.344375	0.000	6.250	-7.00	-7.00	1022.800	1022.750
CLOT. Rampa	2097.269	298202.072	4502237.067	-80.000	1023.663	101.601770	0.000	5.000	-7.00	-7.00	1023.663	1023.591
CLOT. Rampa	2100.000	298204.802	4502237.044	-87.659	1023.800	99.523811	0.000	5.000	-7.00	-7.00	1023.800	1023.750
CLOT. Rampa	2120.000	298224.694	4502238.937	-293.446	1024.800	90.091924	0.000	5.000	-2.27	-2.27	1024.800	1024.750
RECTA Rampa	2128.519	298233.097	4502240.339	0.000	1025.226	89.167790	0.000	5.000	-2.00	-2.00	1025.226	1025.176
CLOT. Rampa	2138.583	298243.015	4502242.043	-100000.000	1025.729	89.167790	0.000	5.000	-2.00	-2.00	1025.729	1025.679
CLOT. Tg. Entrada	2140.000	298244.412	4502242.283	-2135.073	1025.800	89.146667	0.000	5.000	-2.00	-2.00	1025.800	1025.750
CLOT. Tg. Entrada	2160.000	298264.019	4502246.201	-141.244	1026.720	84.341266	0.000	4.601	-4.89	-4.89	1026.720	1026.670
CIRC. Rampa	2172.194	298275.673	4502249.772	-90.000	1027.432	77.280291	0.000	5.833	-7.00	-7.00	1027.432	1027.360
CIRC. Tg. Entrada	2180.000	298282.859	4502252.812	-90.000	1027.887	71.758886	0.000	5.833	-7.00	-7.00	1027.887	1027.837
CLOT. Rampa	2196.250	298296.829	4502261.070	-90.000	1028.968	60.264396	0.000	6.655	-7.00	-7.00	1028.968	1028.883
CLOT. Tg. Entrada	2200.000	298299.827	4502263.322	-101.302	1029.218	57.759758	0.000	6.655	-6.82	-6.82	1029.218	1029.168
CLOT. Tg. Entrada	2220.000	298314.583	4502276.801	-306.762	1030.550	49.400125	0.000	6.661	-2.25	-2.25	1030.550	1030.500
RECTA Rampa	2229.861	298321.414	4502283.913	0.000	1031.166	48.376898	0.000	6.250	-2.00	-2.00	1031.166	1031.074
CLOT. Rampa	2231.973	298322.869	4502285.444	-100000.000	1031.298	48.376898	0.000	6.250	-2.00	-2.00	1031.298	1031.215
CLOT. Rampa	2240.000	298328.396	4502291.264	-4497.484	1031.800	48.320088	0.000	6.250	-2.00	-2.00	1031.800	1031.750
CLOT. Tg. Entrada	2260.000	298342.101	4502305.830	-1288.057	1033.050	47.684290	0.000	6.250	-3.29	-3.29	1033.050	1033.000
CLOT. Rampa	2280.000	298355.578	4502320.607	-751.665	1034.050	46.343096	0.000	5.000	-4.80	-4.80	1034.050	1034.000
CLOT. Rampa	2287.902	298360.803	4502326.535	-645.465	1034.445	45.618783	0.000	5.000	-4.80	-4.80	1034.445	1034.395
CLOT. Rampa	2300.000	298368.669	4502335.727	-823.624	1035.050	44.554614	0.000	5.000	-4.80	-4.80	1035.050	1035.000
CLOT. Rampa	2320.000	298381.393	4502351.157	-1514.854	1036.050	43.361412	0.000	5.000	-2.79	-2.79	1036.050	1036.000
CLOT. Tg. Entrada	2340.000	298393.912	4502366.754	-9423.914	1037.050	42.873607	0.000	5.000	-2.00	-0.45	1037.050	1037.000
RECTA Rampa	2343.831	298396.301	4502369.748	0.000	1037.194	42.860668	0.000	3.750	-2.00	0.00	1037.194	1037.144
RECTA Tg. Entrada	2360.000	298406.383	4502382.390	0.000	1037.800	42.860668	0.000	3.750	-2.00	1.90	1037.800	1037.750
RECTA Tg. Entrada	2380.000	298418.854	4502398.026	0.000	1038.800	42.860668	0.000	5.000	-2.00	2.00	1038.800	1038.750
RECTA Tg. Entrada	2400.000	298431.324	4502413.661	0.000	1039.550	42.860668	0.000	3.750	-2.00	2.00	1039.550	1039.500
RECTA Rampa	2413.843	298439.956	4502424.484	0.000	1040.050	42.860668	0.000	3.612	-2.00	2.00	1040.050	1040.000

ANEJO Nº 5

DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

ANEJO Nº 5
DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

ÍNDICE. **Pág.**

1. **INTRODUCCIÓN 5.3**
2. **BASES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 5.3**
3. **SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA..... 5.3**
4. **MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA A EMPLEAR 5.3**

1. INTRODUCCIÓN

La Orden de Estudio indica que se dispondrá un nuevo firme en el tramo de carretera proyectado, con una sección tipo 5/7 con un pavimento de hormigón bituminoso de 5,50 m. de anchura. Se proyecta un trazado nuevo que en su mayor parte apoya sobre el firme y la explanada de la carretera actual.

El firme de la calzada existente tiene un ancho medio de 4,30 m., y está constituido por riegos asfálticos sobre una base de macadam. Se encuentra en un estado aceptable debido a la buena capacidad de la explanada soporte.

2. BASES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

El dimensionamiento de las secciones de firmes proyectadas en el presente Proyecto se realiza en base a la Norma 6.1-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. Los factores de dimensionamiento del firme serán la categoría de la explanada sobre la que se apoya y la categoría de tráfico pesado.

En cuanto a la explanada, en el presente Proyecto se considera:

- Explanada formada por material suelto, en desmonte o relleno de terraplén, conformado por un eluvial pizarroso, en cuyo caso se asigna una categoría E1 como mínimo.
- Explanada constituida por el firme y la explanada actual en las zonas donde la nueva carretera apoya sobre la plataforma actual, en cuyo caso se puede adoptar una categoría de explanada E3, dado el buen comportamiento del firme actual.

En cuanto al tráfico pesado, según se ha determinado en el Anejo nº 3 "Planeamiento y tráfico", se adopta una categoría T42.

3. SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA

Como material para la capa de base del nuevo firme se opta por el suelo cemento ya que permite para su fabricación el empleo de una amplia gama de suelos, con una exigencia menor en cuanto a propiedades que las zahorras, por lo que se puede aprovechar una mayor gama de materiales existentes en la zona o de préstamos próximos.

Según el catálogo de secciones de firmes de la Norma 6.1-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, para una explanada E1 y un tráfico T42, se optaría por una sección 4212 consistente en 25 cm. de suelo cemento y 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente.

Por lo tanto, el proceso constructivo del firme constará de las siguientes fases:

- Extensión de una capa de suelo cemento de 25 cm. de espesor.
- Riego de curado con emulsión bituminosa C60B3 CUR, con una dotación de 1 kg/m^2.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa C60B3 ADH, con una dotación de 1 kg/m^2.
- Extensión de una capa de mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF 50/70 S con un espesor mínimo igual a 5 cm. de espesor en una anchura de 5,50 m.
- Formación de bermas laterales con material suelto seleccionado rasanteado con capa de rodadura y compactado.

Así que el firme proyectado se concreta de la siguiente manera:

- Base: 25 cm. de suelo cemento
- Rodadura: 5 cm. de M.B.C. tipo AC16 SURF 50/70 S

4. MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA A EMPLEAR

<u>ESTUDIO DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE</u>

Teniendo en cuenta la estructura del firme que se va a colocar, se obtiene:

Tipo de M.B.C.:

- Rodadura: AC16 SURF 50/70 S

Tipo de betún asfáltico:

- B-50/70: Es el más adecuado para la zona térmica estival y la categoría de tráfico. La dotación mínima en tanto por ciento sobre el peso seco de los áridos será de 4,5% en todos los tipos de M.B.C. dispuestas.

Riegos:

- Riegos de adherencia: 1 kgs/m^2 de C60B3 ADH

  Se utilizará en la unión de las capas de MBC entre sí

- Riegos de curado: 1 kg/m^2 de C60B3 CUR

  Se aplicará para el sellado superior de la base de suelo cemento y de explanadas estabilizadas con cemento in situ.

SUELO CEMENTO

Se empleará como capa de base de los firmes en variantes y en ensanches.

El suelo cemento es un material resultante de la mezcla íntima de un suelo, cemento, agua y eventuales adiciones, realizada en central o in situ, y convenientemente compactada, al que se le exigen unas determinadas condiciones de resistencia mecánica.

El suelo cemento empleado deberá cumplir:

- Dotación de cemento > del 3% en peso
- Tamaño superior de árido en suelos: 80 mm.
- Índice de plasticidad < 15
- Límite líquido < 40
- Contenido de materia orgánica < 1%
- Contenido en sulfatos < 1%
- Resistencia a compresión > 2,5 MPa a 7 días
- Resistencia a compresión > 3,8 MPa a 90 días

ANEJO Nº 6

HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 6
HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE. **Pág.**

1 HIDROLOGÍA 6.3
1.1 INTRODUCCIÓN 6.3
1.2 DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS 6.3
1.3 CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H 6.4
1.4 CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LAS CUENCAS 6.5
1.4.1 Características geométricas de las cuencas 6.5
1.4.2 Tiempo de concentración 6.5
1.4.3 Intensidad de lluvia 6.6
1.4.4 Coeficiente de escorrentía 6.7
1.4.5 Cálculo de caudales 6.8
2 DRENAJE 6.9
2.1 INTRODUCCIÓN 6.9
2.2 DRENAJE TRANSVERSAL 6.9
2.2.1 Descripción de las obras de drenaje proyectadas 6.9
2.2.2 Capacidad de desagüe de las pequeñas obras de drenaje 6.10
2.2.3 Cuneta transversal para desagüe de obra de drenaje OF-1 ..... 6.10
2.3 DRENAJE LONGITUDINAL 6.10
2.3.1 Drenaje de la plataforma 6.10
2.3.2 Drenaje de las áreas adyacentes 6.10
2.3.3 Descripción de la red de drenaje longitudinal proyectada 6.10

1 HIDROLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El clima es uno de los factores físicos más importantes que definen y caracterizan una región, ya que incide sobre procesos tan relevantes como son la formación del suelo, la evolución de la vegetación, etc, factores que definen en gran parte el relieve y la fisonomía del entorno.

También el clima es factor fundamental a la hora de redactar proyectos y ejecutar obras de carreteras, influyendo notablemente en las distintas unidades de obra que se ejecutan al aire libre como son los movimientos de tierras, hormigonados, afirmados, etc.

Para definir la climatología de la zona afectada por este Proyecto se ha partido de los datos obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología, correspondientes a las estaciones climatológicas existentes en la zona a estudiar.

En este anejo se trata de determinar, a partir de las cuencas naturales que son atravesadas por la carretera en proyecto, los caudales de agua que éstas recogen durante un aguacero y que habrán de ser desaguadas mediante las correspondientes obras transversales a la vía, situadas en la confluencia de ésta con los canales principales de las cuencas o en puntos bajos que puedan resultar al interceptar alguna subcuenca.

Además se definirán las actuaciones necesarias para la evacuación rápida de las aguas que caigan en la plataforma de la carretera o en las zonas adyacentes, que puedan ser perjudiciales para el buen funcionamiento de la obra en proyecto.

La metodología a seguir comprende dos fases principales:

. Estudio hidrológico
. Estudio de drenaje

Dentro del estudio hidrológico los pasos son los siguientes:

1º. Determinación de las cuencas naturales.

2º. Recopilación de datos pluviométricos correspondientes a estaciones cercanas a la zona y elaboración de las mismas mediante métodos estadísticos.

3º. Estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno que se producirán en las cuencas mediante métodos hidrometeorológicos.

En el estudio de drenaje se aplicarán los resultados anteriores a la determinación de la red de drenaje transversal y posteriormente de la red de drenaje longitudinal, definiendo las obras necesarias en su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.

El estudio de drenaje se presentará en el apartado 2 del presente Anejo.

El método de cálculo utilizado, para la determinación de caudales en las pequeñas cuencas es el método hidrometeorológico que indica la Instrucción 5.2.-IC “Drenaje Superficial”; según este método la determinación de la máxima avenida se hace a partir de la pluviometría, de las características geomorfológicas de las cuencas, del tipo de utilización del suelo y de la situación geográfica.

1.2. DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS

La determinación de las cuencas se ha hecho a partir de los planos cartográficos del I.G.N. y de la cartografía utilizada como soporte en la realización del presente proyecto, delimitando las divisorias a partir de la situación de la carretera. También se ha tenido en cuenta la situación de las obras de drenaje existentes actualmente.

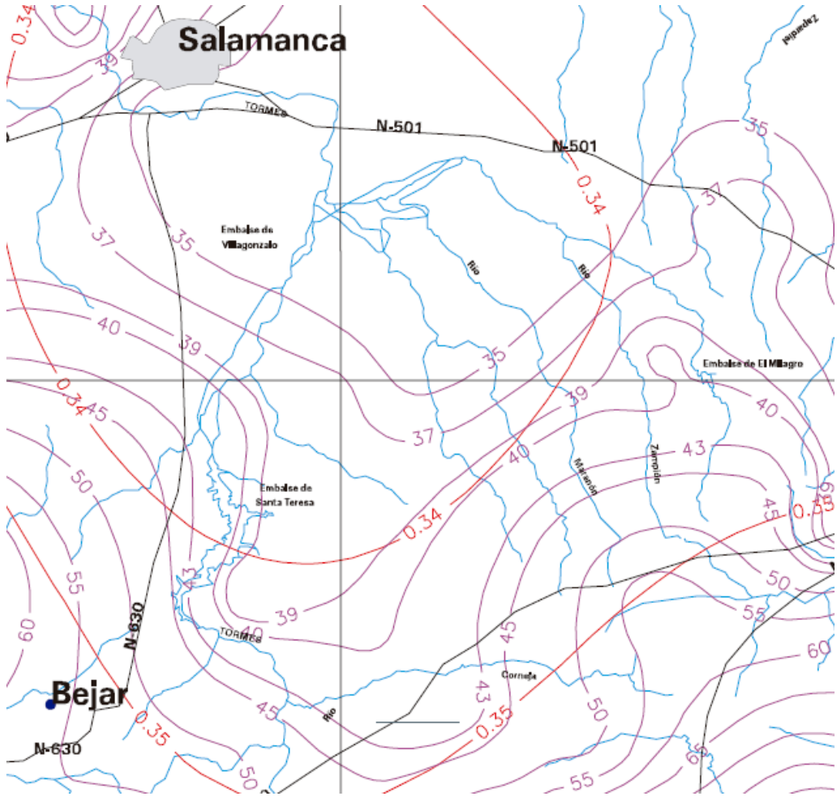
De entre las obras de drenaje actuales hay que destacar los 3 pontones por los que la carretera cruza sobre el río Grande y 2 arroyos tributarios de éste, en los cuales se va a ensanchar la plataforma soporte de la carretera mediante prefabricados apoyados sobre la estructura actual, por lo que las obras de drenaje se mantienen intactas con su misma sección actual, por lo que no es necesario comprobarlas. El resto son pequeñas obras de drenaje que van a ser renovadas en su totalidad, por lo que son las únicas que se van a dimensionar en el presente anejo.

En el Apéndice nº 1 del presente Anejo se representa el plano de cuencas que resulta a partir de la disposición de las obras de drenaje transversal proyectadas. A partir de la definición de las cuencas se determinarán los caudales de dimensionamiento para las obras de drenaje transversal.

1.3. CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H.

Para la obtención de las máximas precipitaciones en 24 horas se empieza obteniendo la precipitación máxima diaria (Pd) para el periodo de retorno (T) se ha utilizado el Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular, editado por el Ministerio de Fomento.

En dicho mapa se representa mediante isolíneas el coeficiente de variación (Cv) y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P).



Hoja 2-3.- Salamanca (Máximas lluvias diarias en la España peninsular)

En la zona de estudio los valores anteriormente indicados son:

Cv = 0,34
P = 40 mm/día

Para el período de retorno deseado (T) y el valor de Cv, obtenemos mediante la tabla adjunta el Factor de Amplificación Kt.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Una vez obtenido Kt, lo multiplicamos por el valor medio de la máxima precipitación diaria anual y así obtenemos la Precipitación Diaria Máxima para el periodo de retorno deseado P(T), y la intensidad media diaria en mm/h.

T	Kt	P_d	I_d
25	1,717	68,68	2,86
100	2,174	86,96	3,62
500	2,785	111,40	4,64

Según la Instrucción 5.2.-IC "Drenaje Superficial" los periodos de retorno a considerar en el presente proyecto serán:

Elementos de Drenaje	Período de Retorno
Drenaje de plataforma y márgenes	25
Obras de drenaje transversal	100

1.4. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LAS CUENCAS

Para el cálculo de caudales en cuencas con un área inferior a 50 km^2 y en la que no se disponga de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica, se utilizará el método racional de acuerdo con la Instrucción 5.2.-IC "Drenaje Superficial".

Para llegar al cálculo del caudal en cada cuenca, partiendo de los resultados obtenidos de precipitaciones máximas en 24 horas, hay que determinar los siguientes parámetros:

a) Características geométricas de las cuencas:
   - Superficie
   - Longitud del curso principal
   - Pendiente del curso principal
   - Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

b) Tiempo de concentración y coeficiente de uniformidad

c) Intensidad de lluvia de un aguacero de duración igual al tiempo de concentración

d) Coeficiente de escorrentía

1.4.1 Características geométricas de las cuencas

Partiendo de los planos comentados anteriormente se han determinado las características geométricas de las cuencas:

CARRETERA DSA-137				
CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS CUENCAS				
OD Nº/ CUENCAS	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD curso principal (Km)**	**PEND.MEDIA curso principal (m/m)**	**Factor reductor de precipitación por área de la cuenca**
OD-2 / 2	**0,88**	**0,202**	**0,0842**	**1,000**
OD-4 / 4	**1,38**	**0,221**	**0,1448**	**1,000**
OD-5 / 5	**4,01**	**0,280**	**0,1723**	**1,000**
OD-6 / 6	**118,10**	**2,447**	**0,0470**	**0,995**
OD-7 / 7	**11,56**	**0,571**	**0,0928**	**1,000**
OD-9 / 9	**1,83**	**0,227**	**0,1608**	**1,000**
OD-10 / 10	**3,65**	**0,339**	**0,1268**	**1,000**
OD-11 / 11	**6,37**	**0,367**	**0,1124**	**1,000**
OD-12 / 12	**3,04**	**0,225**	**0,0889**	**1,000**

1.4.2 Tiempo de concentración y coeficiente de uniformidad

El tiempo de concentración es el necesario para que las precipitaciones caídas en las zonas más alejadas de la cuenca puedan llegar al punto de desagüe.

Este tiempo es independiente de la configuración y magnitudes de aguacero y sólo depende de las características morfológicas de la cuenca.

Para estimarlo se empleará para las cuencas principales la fórmula:

$$T_c = 0{,}3\,(L/J^{1/4})^{0{,}76}$$

En la que:

T_c = tiempo de concentración, en horas

L = longitud del curso principal, en kilómetros

J = pendiente media del curso principal, en tanto por uno

El coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación en la cuenca. Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

En la que:

K_t = Coeficiente de uniformidad (adimensional)

t_c = tiempo de concentración de la cuenca (horas)

Se obtiene en consecuencia los siguientes valores de tiempo de concentración y del coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación para cada una de las cuencas:

CARRETERA DSA-137					
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN					
OF Nº/ CUENCAS	LONGITUD curso principal (Km)	PEND.MEDIA curso principal (m/m)	TIEMPO CONC. (h)	COEF. UNIFORMIDAD	Factor reductor de precipitación por área de la cuenca
OD-2 / 2	0,202	0,0842	0,142	1,006	1,000
OD-4 / 4	0,221	0,1448	0,138	1,006	1,000
OD-5 / 5	0,280	0,1723	0,159	1,007	1,000
OD-6 / 6	2,447	0,0470	1,059	1,071	0,995
OD-7 / 7	0,571	0,0928	0,308	1,016	1,000
OD-9 / 9	0,227	0,1608	0,138	1,006	1,000
OD-10 / 10	0,339	0,1268	0,195	1,009	1,000
OD-11 / 11	0,367	0,1124	0,212	1,010	1,000
OD-12 / 12	0,225	0,0889	0,153	1,007	1,000

1.4.3 Intensidad de lluvia

Para el cálculo de la intensidad de lluvia se utilizará la precipitación máxima diaria calculada en el apartado 1.3 corregida con el factor reductor por área de la cuenca.

$$I_d = \frac{P_d . K_A}{24}$$

Donde:

I_d = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T (mm/h)

P_d = Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T=100 (mm)

K_A = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional)

Si A<1 km^2 $K_A = 1$

Si A ≥1 km^2 $K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Donde:

A = Área de la cuenca (km^2)

CARRETERA DSA-137					
PRECIPITACIÓN E INTENSIDAD DIARIA					
OF Nº/ CUENCA	SUPERFICIE A (Ha)	FACTOR RED. K_A	PRECIPITACIÓN diaria P_d (mm)	PRECIPITACIÓN diaria corregida $P_d.K_A$ (mm)	INTENSIDAD diaria I_d (mm/h)
OD-2 / 2	0,88	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-4 / 4	1,38	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-5 / 5	4,01	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-6 / 6	118,10	0,995	86.96	86.53	3.61
OD-7 / 7	11,56	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-9 / 9	1,83	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-10 / 10	3,65	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-11 / 11	6,37	1,000	86.96	86.96	3.62
OD-12 / 12	3,04	1,000	86.96	86.96	3.62

A la hora de obtener la intensidad de lluvia se considera que el caso más desfavorable es aquél cuyo aguacero tiene una duración igual a la del tiempo de concentración para el correspondiente período de retorno considerado.

Al contar sólo con datos de precipitaciones máximas diarias, no se puede extrapolar los valores de las intensidades de aguaceros de distinta duración, por lo que para determinarlos se recurre a las curvas intensidad-duración elaboradas para un conjunto de estaciones españolas. Consultando el mapa de isolíneas de los valores I1/Id para España, (I1 = intensidad máxima horaria, Id = intensidad máxima

diaria), que aparece en el mapa de la figura nº 2.4 de la Instrucción 5.2-I.C., para la zona en estudio se tomará el valor de 10:

I1/Id = 10,00

Para calcular la intensidad correspondiente a un aguacero de duración igual al tiempo de concentración se partirá de la expresión general de las curvas intensidad-duración:

$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287-2{,}5287t^{0{,}1}}$$

Donde:

I_t = Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t (mm/h)

I_d = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T

I_1/I_d = Índice de torrencialidad

t = Duración del aguacero (horas)

CARRETERA DSA-137		
INTENSIDAD DIARIA		
OF Nº/	TIEMPO CONC.	INTENSIDAD
CUENCAS	(h)	T=100
OD-2 / 2	0,142	101,53
OD-4 / 4	0,138	103,23
OD-5 / 5	0,159	96,19
OD-6 / 6	1,059	34,92
OD-7 / 7	0,308	69,14
OD-9 / 9	0,138	103,20
OD-10 / 10	0,195	87,07
OD-11 / 11	0,212	83,54
OD-12 / 12	0,153	98,09

1.4.4 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es el porcentaje de agua que en un aguacero no es absorbida por el terreno, sino que discurre por la superficie. Para su cálculo se partirá de la Instrucción 5.2.I.C., que define a partir de las características geomorfológicas de la cuenca y de los aprovechamientos del suelo, el parámetro Po o umbral de escorrentía.

Para ello se han utilizado los Mapas de uso del suelo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Mapa Geológico Nacional, a escala 1/50.000, así como la información geológico-geotécnica incluida en el presente proyecto.

Este parámetro indica el valor de la precipitación que ha de caer sobre una superficie para que pueda comenzar a producirse escorrentía superficial. Se adopta un valor de P´o medio para el tipo de terreno que comprenden las cuencas entrando en la tabla 2.3 de la Instrucción 5.2.I.C. para un uso del suelo de pastizales naturales y un grupo hidrológico de suelo tipo B, con lo que se tiene un valor medio igual a 23.

Para poder utilizar estos valores hay que aplicar un factor de corrección regional, que se toma de la Instrucción 5.2.-I.C. en su apartado 2.2.3.4, que para el drenaje transversal de la carretera se determina con la fórmula:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}).F_T$$

Los valores de los parámetros de la ecuación se sacan de la Tabla 2.5, en función de la región en que nos encontramos (la 25, según mapa de la figura 2.9) y de los periodos de retorno considerados (25 y 100 años). Se obtienen unos valores del coeficiente corrector del umbral de escorrentía:

Para T = 25: β^{DT}= 0,504

Para T = 100: β^{DT}= 0,581

Por tanto, se tendrá un valor del umbral de escorrentía: $P_0 = \beta.P'_0$

Para T = 25: P_0 = 0,504 x 23 = 11,59

Para T = 100: P_0 = 0,581 x 23 = 13,35

A partir del parámetro determinado del umbral de escorrentía Po, el coeficiente de escorrentía se determinará con la fórmula:

Si $P_d.K_A > P_0$ $\quad C = \frac{\left(\frac{P_d.K_A}{P_0}-1\right)\left(\frac{P_d.K_A}{P_0}+23\right)}{\left(\frac{P_d.K_A}{P_0}+11\right)^2}$

Si $P_d.K_A \leq P_0$ $\quad C = 0$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

P_d= Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado (mm)

K_A= Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional)

P_0= Umbral de escorrentía (mm)

CARRETERA DSA-137							
COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA							
Pd		K_A		Po		C	
T=25	T=100	T=25	T=100	T=25	T=100	T=25	T=100
68,68	86,96	1	1	11,59	13,35	0,497	0,530

1.4.5 Cálculo de caudales

Para la obtención de los caudales para los diferentes periodos de retorno se emplea la fórmula racional:

$$Q_T = \frac{I_t . C . A . K_t}{3{,}6}$$

Donde:

Q_T: Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T (m³/s).

C: Coeficiente de escorrentía.

I_t: Intensidad de precipitación correspondiente al aguacero de periodo de retorno T considerado y duración igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca (mm/h).

A: Superficie de la cuenca (km^2).

K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Por tanto se concluye con la obtención de los siguientes caudales de avenida expresados en m^3/s para las cuencas estudiadas y periodos de retorno considerados:

CARRETERA DSA-137					
CAUDALES					
OF Nº/ CUENCAS	SUPERFICIE (Km²)	Coef. uniformidad (Kt)	C T=100	It (mm/h) T=100	Q (m³/s) T=100
OD-2 / 2	0,0088	1,006	0,530	101,53	0,13
OD-4 / 4	0,0138	1,006	0,530	103,23	0,21
OD-5 / 5	0,0401	1,007	0,530	96,19	0,57
OD-6 / 6	1,1810	1,071	0,530	34,92	6,50
OD-7 / 7	0,1156	1,016	0,530	69,14	1,20
OD-9 / 9	0,0183	1,006	0,530	103,20	0,28
OD-10 / 10	0,0365	1,009	0,530	87,07	0,47
OD-11 / 11	0,0637	1,010	0,530	83,54	0,79
OD-12 / 12	0,0304	1,007	0,530	98,09	0,44

2. DRENAJE

2.1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se definen los elementos que forman el drenaje transversal, así como la definición justificada mediante cálculos de los mismos que sirven para desaguar las aguas de escorrentía en las áreas y cuencas adyacentes a la carretera.

También se definen los distintos elementos que forman el drenaje longitudinal y que sirven para evacuar las aguas de lluvia de la plataforma y taludes de la carretera, justificándolos mediante cálculos de la misma forma que en los casos anteriores.

Para el diseño de la red de drenaje se han seguido los criterios y recomendaciones incluidas en la Instrucción 5.2.I.C. “Drenaje Superficial” del Ministerio de Fomento.

El drenaje transversal se ha resuelto mediante tubos de hormigón así como por obras de fábrica diseñadas en cauces interceptados por la carretera.

El drenaje longitudinal se ha resuelto mediante cuneta a pie del desmonte encauzado con tubos salvacunetas en accesos a fincas y caminos.

2.2. DRENAJE TRANSVERSAL

Los caudales calculados en el capítulo 1 serán desaguados mediante obras de fábrica para drenaje transversal.

Las obras de drenaje transversal que se han proyectado de acuerdo con las Instrucciones 5.2.IC. "Drenaje Superficial" cuentan con una sección suficientemente amplia para desaguar los caudales de las cuencas de vertido, dando unas alturas de agua a la entrada, inferiores a la altura de la obra. Además de tener en cuenta los cálculos hidráulicos estas obras han sido proyectadas para facilitar la limpieza de las mismas dando el diámetro en función de la longitud que disponen.

En los planos de planta se han situado todas las obras de drenaje transversal relativas tanto a la carretera como a los enlaces proyectados.

2.2.1 Descripción de las obras de drenaje proyectadas

Las obras de drenaje transversal que se han proyectado para el desagüe del caudal de las cuencas son tubos de hormigón en masa que se utilizarán para tuberías iguales o inferiores a 800 milímetros de diámetro y los tubos de hormigón armado se utilizarán para diámetros superiores. En el presente proyecto se han dispuesto tubos de 600, 800 y 1.000 milímetros de diámetro en las obras de drenaje transversal, y de 400 milímetros de diámetro para los pasos salvacunetas. Se dispondrán los tubos con una pendiente mínima del 1%.

2.2.2 Capacidad de desagüe de las obras de drenaje proyectadas

Para el dimensionamiento y comprobación hidráulica de las obras de drenaje transversal proyectadas se utiliza la fórmula de Manning.

$$V = \frac{1}{n} x J^{1/2} x R^{2/3}$$

$$\boldsymbol{Q = V \times S}$$

$$R = \frac{S}{Pm} = \frac{D}{4} \text{ para secciones circulares}$$

donde,

V = velocidad (m/s)

J = pendiente del tubo (m/m) = 0,05 (5%)

n = nº de Manning = 0,013 para tubos de hormigón

R = radio hidráulico (m)

S = superficie de la sección (m^2)

P_m = perímetro mojado (m)

D = diámetro (m)

Q = caudal (m^3 /s)

CARRETERA DSA-137					
COMPROBACIÓN HIDRÁULICA					
OF Nº	CAUDAL CUENCA Q_T (m^3/s)	SECCIÓN DE PASO Ø (mm)	PENDIENTE DEL TUBO J (m/m)	CAPACIDAD DEL TUBO Q_{ll} (m^3/s)	TUBERÍA PROYECTADA
OD-2	0,13	600	0,01	0,61	Ø600
OD-4	0,21	600	0,01	0,61	Ø600
OD-5	0,57	600	0,01	0,61	Ø600
OD-6	6,50	1.000	0,01	2,40	3Ø1000
OD-7	1,20	800	0,01	1,32	Ø800
OD-9	0,28	600	0,01	0,61	Ø600
OD-10	0,47	600	0,01	0,61	Ø600
OD-11	0,79	800	0,01	1,32	Ø800
OD-12	0,44	600	0,01	0,61	Ø600

2.3. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal de la carretera se resuelve de la siguiente forma:

En desmonte se dispondrán cunetas que serán revestidas de hormigón para pendientes inferiores al 1% y superiores al 4%. Se complementa con arquetas sumideros y obras de drenaje transversal en los puntos intermedios donde se alcanza la capacidad de la cuneta y es preciso desaguar.

En los accesos a caminos y parcelas que dispongan de autorización se dispondrá un paso salvacunetas con tubería de 400 mm. de diámetro.

2.3.1 Drenaje de la plataforma

El drenaje de la plataforma se realiza de dos formas, por escorrentía superficial y por infiltraciones a través de las capas de firme.

El agua que discurra superficialmente, mediante el juego de peraltes y pendientes, será recogida por las cunetas de pie de desmonte o por los bordillos en caso de terraplén.

La disposición del sistema de drenaje propuesto se presenta en los planos de drenaje correspondientes. También se han dispuesto las distintas secciones de cunetas, así como los detalles correspondientes de los puntos que lo necesitan.

2.3.2 Drenaje de las áreas adyacentes

Las aguas de los taludes de desmonte serán recogidas por las cunetas al pie de los mismos. Pero se puede dar también el caso de que hacia la carretera desagüen pequeñas cuencas con caudales pequeños; en estos casos se han proyectado las correspondientes cunetas de pie de terraplén o de guarda de desmonte, que recogen las aguas que discurren directamente por el terreno en forma de manto de espesor despreciable. Estas cunetas llegarán a desaguar en las obras de drenaje transversal. En aquellas zonas donde el talud correspondiente al lado de aguas arriba de la cuenca vertiente se desarrolle en desmonte, los cauces que son interceptados tendrán que desaguar a través de bajantes escalonadas excavadas en el talud de desmonte y que verterán en las cunetas construidas a pie de los mismos, dando salida del agua de éstas a través de la carretera. En el caso de que el caudal recogido en régimen de avenida alcance la capacidad máxima de la cuneta, se dispondrán los colectores necesarios para la evacuación del agua, bien transversalmente a la carretera, o bien longitudinalmente.

2.3.3 Descripción de la red de drenaje longitudinal proyectada

Los elementos principales que componen el drenaje longitudinal son:

- cunetas de pie de desmonte, que recogen las aguas que caen sobre el talud y parte de las que caen sobre la plataforma.
- Arqueta sumidero para desagüe de cuneta de desmonte.

ANEJO Nº 7

ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Ampliación de la superficie de rodadura y adición de bermas laterales a unos pontones existentes formados por arcos con ancho del tablero de unos 4.00 m.

Con la nueva configuración, apoyando de manera continua sobre el tablero existente se dispone un tablero con un ancho total de 7.00 m, formado por bermas laterales de 1.00 m, con barreras de protección laterales. Se dispone una capa de aglomerado asfáltico de 5 cms de espesor en una anchura de 5,20 metros.

Esta nueva configuración se obtiene mediante la disposición de losas de dimensiones en planta 7.00 x 2.40 m y espesor variable según planos, conectadas entre sí mediante la colocación de armaduras in situ en rebajes sobre las zonas de borde, que se hormigonarán también in situ.

No se prevé la conexión de estas losas con la estructura existente.

las losas de la ampliación se calculan suponiendo que dicha estructura existente es capaz de ofrecer un apoyo eminentemente rígido cuya resultante se adentra en la estructura existente aproximadamente 0.25 m desde el arranque del voladizo. De esta manera, se calculan las losas como simplemente apoyadas en dos líneas separadas 3.50 m, originando una distribución de voladizo + vano + voladizo = 1.75 + 3.50 +1.75 m

En esta memoria de cálculo no se analiza la capacidad de la estructura existente para soportar las cargas verticales que le transmitan las losas, conforme a las hipótesis de comportamiento enunciadas en ella

De la misma manera, no se hace la comprobación de la necesidad de una conexión con capacidad para la transmisión de acciones horizontales entre la estructura nueva y la existente.

DATOS GENERALES DE CÁLCULO DEL TABLERO

Ancho del tablero	7.00 m
Esviaje del tablero	100 g
Canto total de losa	0.35 m
Pavimento asfáltico	variable: 0.10 m en el eje y 0.04 m en los bordes (**) con densidad 23.00 kN/m3
Recrecido de pavimento asfáltico	variable: 0.05 m en el eje y 0.02 m en los bordes (***) con densidad 23.00 kN/m3
Acera izquierda	5.00 kN/m² en un ancho de 1.00 m
Acera derecha	5.00 kN/m² en un ancho de 1.00 m
Imposta+Barandilla izquierda	4.00 kN/m
Imposta+Barandilla derecha	4.00 kN/m
Sobrecarga uniforme	9.00 kN/m² en carril virtual 1 ancho 3 m y 2.50 kN/m² en resto
Sobrecarga de carro	un carro de 600 kN + un carro de 400 kN, nunca coincidentes en el mismo carril

BASES DE CÁLCULO

El dimensionamiento de la estructura se ha realizado según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, diferenciados en Estados Límite de Servicio y Estados Límite Últimos, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Para cada Estado Límite se deberá satisfacer la condición correspondiente entre las que a continuación se indican:

$$Ed \leq Cd \quad (E.L.S)$$
$$Sd \leq Rd \quad (E.L.U.)$$

Siendo:

- Ed, Sd: valores de cálculo de los efectos y solicitaciones, respectivamente, obtenidas al aplicar al modelo estructural los valores de cálculo de las acciones.
- Cd: valor límite admisible del efecto de las acciones para el Estado Límite de Servicio considerado.
- Rd: valor de cálculo de la respuesta estructural para el Estado Límite Último considerado.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia.

En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

NORMATIVA CONSIDERADA

- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). **Ministerio de Fomento.**
- Norma ENV 1992-1-1 (EuroCódigo-2) **AENOR.**
- Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11). **Ministerio de Fomento.**
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, NCSP-07. **Ministerio de Fomento.**
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). **Ministerio de Fomento.**

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- Losas — Hormigón ..... HA-50/AC/20/IIa+H
  Acero en armaduras pasivas..... B500S
- Losa in-situ — Hormigón ..... HA-50/AC/20/IIa+H
  Acero en armaduras pasivas..... B500S
- Cemento empleado en todos los hormigones ..... CEM-I

CLASES GENERALES Y ESPECÍFICAS DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL. VIDA ÚTIL

Las clases generales y especificas de exposición ambiental de cada uno de los elementos que componen la estructura se indican al final de la denominación del hormigón correspondiente, en el apartado anterior.

Vida útil de la estructura: 100 años

COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

- Hormigón 1.50
- Acero en armaduras pasivas 1.15
- Acero en armaduras activas 1.15

COEFICIENTES DE PONDERACIÓN Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los coeficientes de ponderación de acciones, los coeficientes de combinación y los correspondientes criterios de combinación son los recogidos en la Instrucción sobre Acciones a Considerar, señalada en el apartado de Normativa Considerada.

PROGRAMAS DE CÁLCULO

Los cálculos han sido realizados mediante el programa de elementos finitos CSIBridge, habiéndose realizado ciertas comprobaciones mediante hojas de cálculo auxiliares, y en algunos casos con el Prontuario Informático del Hormigón Armado.

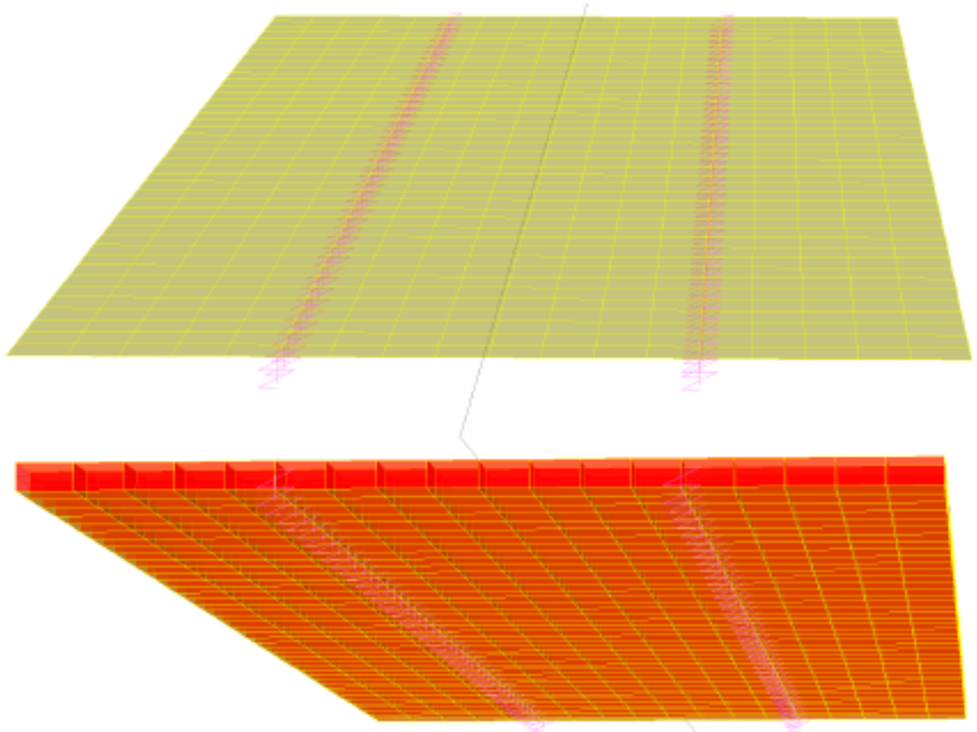
La estructura completa se puede generar con ayuda del módulo de diseño de puentes del programa, que a partir de los datos geométricos necesarios genera un modelo que después se puede editar. En tableros convencionales solamente se generará el tablero isostático.

Una vez obtenidos los resultados, el postproceso se realiza con ayuda del Prontuario Informático del Hormigón Armado.

DEFINICIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO PARA EL TABLERO

El modelo empleado consta de elementos finitos tipo lámina para representar la losa, y los apoyos se discretizan en los nudos al intereje indicado en la introducción. Estos apoyos presentan una rigidez frente a deformaciones horizontales muy reducida, peros suficiente para no introducir inestabilidad en el sistema.

A continuación se muestran dos imágenes del tablero contemplado.



Los apoyos se pueden representar con sus propiedades reales de coacción o de rigidez frente a ciertos movimientos, mientras que las pilas y dinteles, en caso de existir y considerarse relevante su presencia, también se modelizarán con elementos tipo barra.

No obstante lo anterior, en general se considera, del lado de la seguridad a efectos de diseño del tablero, que los apoyos son tan flexibles frente a cargas horizontales, que no transmiten cargas horizontales a las vigas, generadas por la deformación del tablero sometido a las acciones verticales que debe soportar.

ACCIONES PERMANENTES VERTICALES

- Peso propio: su valor se deduce de las dimensiones especificas en los planos considerando un peso especifico del hormigón de 25 KN/m³.
- Cargas muertas: serán las debidas a los elementos no estructurales del puente tales como pavimento, aceras, barreras, elementos funcionales o servicios.

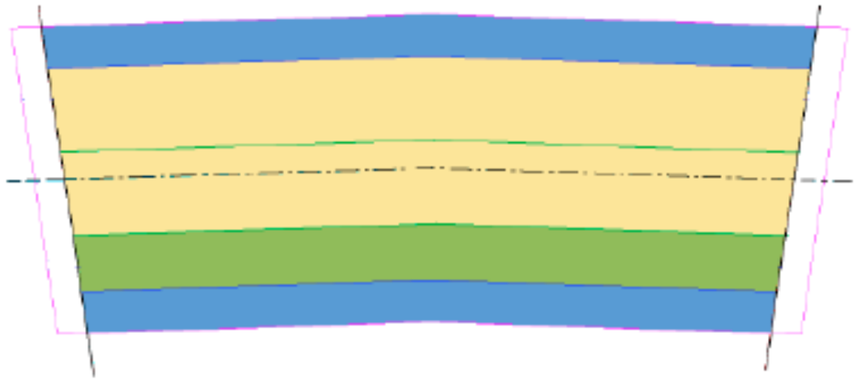
El programa permite definir cargas permanentes superficiales, lineales o incluso puntuales, en la sección trasversal tipo del tablero, para luego aplicárselas al modelo. Estas cargas permiten representar el efecto de las cargas muertas del tablero con independencia del tipo de modelo que se haya generado, y solo se aplican al modelo en el caso de que su definición afecte en planta al modelo, ignorándose las cargas aplicadas en el exterior.

En caso de hacer intervenir el efecto del peso propio en alguna combinación, el programa es capaz de determinarlo a partir de las características geométricas de los elementos que componen la estructura.

ACCIONES VARIABLES VERTICALES

La acción de tráfico utilizada para el cálculo es la definida en la "Instrucción Relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera", IAP-11, según Orden Ministerial de Ministerio de Fomento del 29-09-2011.

A partir de los datos de partida se deben identificar en el tablero de cálculo las aceras, la zona de los carriles y el área remanente. Esto permitirá dividir la plataforma en una serie de carriles virtuales. Por ejemplo:



En función de las dimensiones de la plataforma, se presentarán varios supuestos distintos, por ejemplo: ubicación del área remanente junto al contorno izquierdo, junto a contorno derecho ó la mitad del área remanente junto al contorno izquierdo y la otra mitad junto al contorno derecho.

En tableros en los que se puedan aplicar simetrías, se podrán considerarar entre los anteriores los supuestos de ubicación del área remanente que se consideren necesarios, según el efecto que se pretenda representar, con el objeto de simplificar el modelo. Por ejemplo, a efectos de determinación de esfuerzos en vigas sobre un tablero de dos vigas, no es necesario considerar más que el área remanente junto a un contorno y tomar los esfuerzos de la viga en la que sean mayores.

Se determinarán la anchura y el número máximo de carriles en la plataforma del tablero según su ancho w. Para cada supuesto de ubicación del área remanente, se obtendrá una envolvente de esfuerzos para cada carril de la acción de la sobrecarga uniforme y del vehículo pesado.

La envolvente de la sobrecarga uniforme estará formada por una serie de hipótesis aditivas de valor qik [kN/m²] aplicadas en parte del ancho del carril o en su totalidad; la de los vehículos pesados por una serie de hipótesis excluyentes consistentes en el carro de cargas puntuales definido por una serie de cargas puntuales Qik [kN] posicionado en la posición a lo largo del eje del carril que resulte más desfavorable. Los valores característicos de las cargas serán:

Situación	Carga por rueda del vehículo pesado (kN)	Sobrecarga uniforme (kN/m²)
Carril 1	150	9.00
Carril 2	100	2.50
Carril 3	50	2.50
Resto de carriles	0	2.50
Area remanente	0	2.50

Cada hipótesis mencionada anteriormente numerará los carriles de forma diferente a fin de generar la envolvente de los diferentes supuestos de ubicación del área remanente. El vehículo pesado actuará centrado en el carril virtual con una separación transversal entre ruedas del mismo eje de 2.00 m y una distancia longitudinal entre los dos ejes que lo constituyen de 1.20 m.

Se permite que el vehículo pesado se pueda desplazar dentro del carril transversalmente hasta quedar una distancia de 0.50 m entre carros adyacentes. Esta consideración, necesaria a efectos locales (para el armado de la losa), queda del lado de la seguridad a efectos de determinación de esfuerzos en las vigas, ya que según la Instrucción los vehículos deben permanecer en el eje del carril, por lo que carros adyacentes quedarían en realidad a 1.00 m entre sí a efectos globales (para obtener esfuerzos en las vigas).

La distancia hasta el borde de aceras o barreras de los vehículos pesados se mantiene también en 0.50 m.

En las aceras (consideradas como zonas de uso peatonal) se supondrá una sobrecarga uniforme de valor 2.5 kN/m² situada en la zona más desfavorable, longitudinal y transversalmente según la hipótesis de estudio.

En el caso de existir aceras, se considera además una hipótesis de carga repartida debida al tráfico peatonal, no concomitante con el tráfico de vehículos, de 5 kN/m².

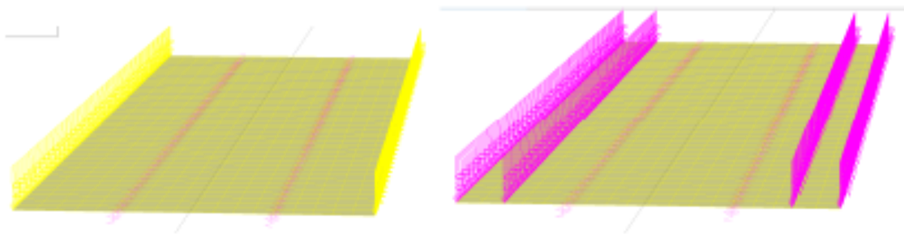
La componente vertical del empuje debido al viento no se considera al asumirse de aplicación el cálculo simplificado, por tratarse de una estructura que cumple las limitaciones indicadas en el artículo 4.2.8. de la Instrucción IAP-11.

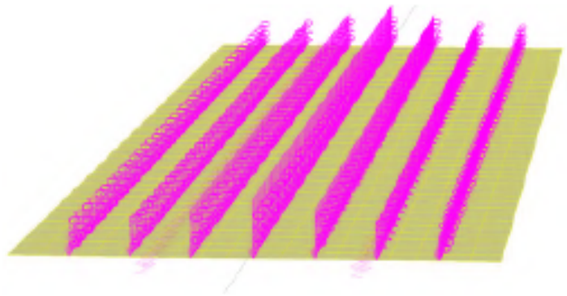
En resumen, las hipótesis consideradas corresponden a:

- Pesos propios de vigas y losa
- Cargas uniformes debidas a cargas muertas: aceras, barandillas, pavimento, etc. Su efecto ha de considerarse siempre en cada sección, independientemente de que resulte favorable o desfavorable.
- Cargas uniformes debidas al eventual recrecido de aglomerado, que se definen como un cierto porcentaje de la carga nominal de aglomerado, y que con arreglo a la Instrucción se aplican simultáneamente sobre toda la superficie del tablero, añadiendo su efecto si esto resulta más desfavorable.
- Sobrecarga uniformemente repartida. Son cargas cuyos esfuerzos son tenidos en cuenta siempre que sean desfavorables. El programa determina la superficie de influencia en el ámbito en el que se pueda aplicar esta carga repartida, tal como se haya definido, determinando la posición de la carga en la zona que resulte más desfavorable para el efecto en estudio.
- Sobrecargas producidas por las distintas posiciones de los vehículos pesados que indica la Instrucción correspondiente. Del mismo modo que para la caga repartida, habida cuenta de la superficie de influencia, el programa determina la posición del vehículo en la posición más desfavorable para el efecto en estudio.

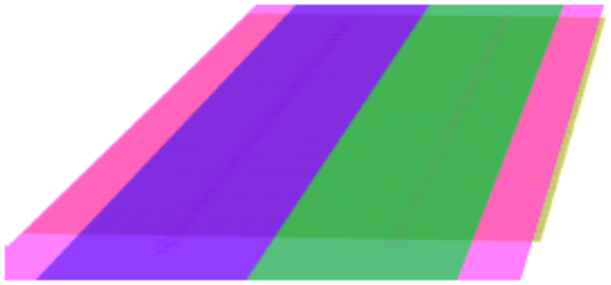
APLICACIÓN DE LAS ACCIONES VERTICALES AL MODELO

La determinación del efecto de las cargas permanentes se realiza incluyendo en el modelo alineaciones de cargas en borde (barreras) o repartidas (aglomerado), con la entrada de datos genérica del programa. A continuación se muestra el tablero con las cargas de barreras, aceras y con las de aglomerado.

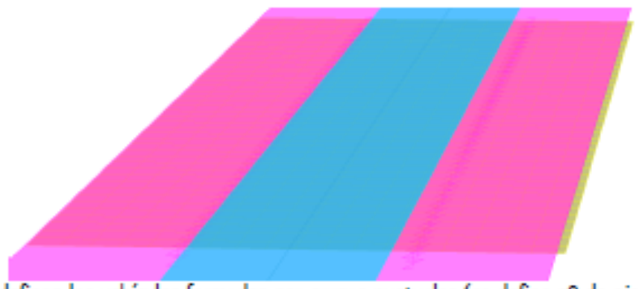




En cuanto a las cargas móviles, se emplea el método de las líneas de influencia. Para ello se define un juego de carriles en el que se desplazarán las cargas móviles. Se adjunta imagen de los carriles de carro de la IAP-11 en la hipótesis de que se encuentren desplazados hacia la izquierda (colores azul, verde). Los carriles son paralelos a los bordes curvos del tablero aunque las vigas sean rectas.



También se contempla la posibilidad de que se disponga un solo carril centrado:



Por otro lado, se definen los vehículos formados por cargas puntuales (se define nº de ejes y separación, y nº de ruedas por eje y separación entre ellas) o repartidas (a todo el ancho del carril en este caso).

A continuación, el programa determina la línea de influencia para esfuerzos y desplazamientos de todos los puntos que componen el modelo, y se la aplica a cada tipo de vehículo definido, supuesto aplicado en el lugar más desfavorable para cada esfuerzo o desplazamiento.

Después integra los esfuerzos en todos los puntos que forman cada sección trasversal viga+losa, para determinar los esfuerzos globales de cada hipótesis que resiste la sección compuesta.

Por último, combina los esfuerzos mediante adición o envolvente. Por ejemplo, el carro de la IAP-11 lo mueve por cada juego de carriles, aplicándolo en uno cualquiera de ellos, y con un cierto porcentaje en cada uno de los otros dos.

Este método permite asegurar que cada esfuerzo (por ejemplo, flector debido al carro) en cada sección corresponde a la posición más desfavorable del vehículo para ese esfuerzo (por definición de la línea de influencia), pero no se dispone de una colección finita de posiciones del carro o de la sobrecarga, que en general no permitiría asegurar que en otra posición el efecto no pudiera ser más desfavorable. Trabajar con líneas de influencia es incompatible con la definición de una colección de posiciones de los carros; al contrario, para cada efecto se considera el carro en la posición tal que ese efecto es máximo, ya sea el desplazamiento del borde del voladizo, la reacción de un apoyo, el flector en la losa o el cortante en una viga.

Con la sobrecarga repartida ocurre lo mismo: ésta se reparte en ancho y longitud, deforma discontinua o no, de manera que el efecto sea el más desfavorable, para cada aspecto que se pretenda estudiar, lo cual siempre es más preciso que aplicar la carga, por ejemplo, en bandas o en recintos rectangulares.

Este procedimiento, así como la definición de cargas puntuales y repartidas, tal como se han definido, no implica que el carril en el que se sitúa el carro de 600 kN sea el mismo en el que se aplica la carga repartida de 9 kN/m², que si resulta más desfavorable que sean diferentes, se contemplará así. Esta es una simplificación que queda del lado de la seguridad puesto que la Norma indica que ambas acciones deben aplicarse siempre en el mismo carril, mientras que el programa las aplica en carriles diferentes si ello resulta más desfavorable.

LISTADOS DE RESULTADOS

Los listados de reacciones verticales se refieren a los apoyos significativos del tablero (normalmente, de un solo extremo si no hay esviaje), que el programa de cálculo numera de manera automática, y se trata de valores de fuerza en las unidades que se indican en el propio listado, en la combinación de cargas o en la posición de las cargas móviles más desfavorable para cada caso. El signo negativo indica compresión en los apoyos. Cuando intervienen cargas variables en cada apoyo se dan los valores máximo y mínimo para ese apoyo.

Las hipótesis de carga consideradas son las siguientes:

1. PesoPropioVigas.- Reacción debida al peso propio de las vigas. Valor único.
2. PesoPropioLosa.- Reacción debida al peso propio de la losa, incluidos eventuales recrecidos para formación de pendientes o variaciones de peralte. Valor único.
3. CM.- Reacción debida a cargas muertas: aglomerado, eventual recrecido de aglomerado, barreras, barandillas, aceras, impostas, etc. Valor variable debido a la presencia o no del recrecido.
4. IAP11-SCU.- Reacción debida a la sobrecarga uniforme extendida al carril virtual más desfavorable, en la longitud más desfavorable, más sobrecarga uniforme concomitante en el resto del tablero, de acuerdo a los criterios de distribución de cargas de IAP-11. Valor variable.
5. IAP11-CARRO.- Reacción debida a la presencia de 1, 2 ó 3 carros pesados en la posición más desfavorable, de acuerdo a los criterios de distribución de cargas de IAP-11. Valor variable.

Estas hipótesis dan lugar a las siguientes combinaciones, que también se listan:

- IAP11-Cuasipermanente
- IAP11-Frecuente
- IAP11-Caracteristica
- IAP11-ELU.- Combinación en Estado Límite Último, con cargas mayoradas.

El programa no permite listar, para una determinada hipótesis de carga que da lugar a un valor extremo en un apoyo, las cargas concomitantes debidas a esa misma hipótesis en los demás apoyos, debido al método de determinación de reacciones, desplazamientos y esfuerzos a través del método de las superficies de influencia.

CALCULO DE ARMADURAS PASIVAS EN LA LOSA

El cálculo de la armadura superior e inferior de la losa tanto en dirección longitudinal como transversal se realiza con el Prontuario Informático del Hormigón Armado a partir de la envolvente de los esfuerzos pésimos (máximos y mínimos) en ELU obtenida directamente por medio del programa CSiBridge. Se muestran los gráficos de esfuerzos flectores y cortantes en ELU y las comprobaciones de armaduras disponibles en las secciones significativas, que dan lugar a una capacidad resistente superior a la necesaria. Se muestran igualmente los gráficos de esfuerzos flectores en la combinación cuasipermanente, para la verificación del ELS fisuración; se puede observar que en dicha combinación no se producen esfuerzos flectores transversales positivos.

CALCULO SÍSMICO

De acuerdo con la Normativa, en la población en la que se encuentra la estructura se debe considerar una aceleración sísmica básica de <0.04·g por lo que según el Artículo 2.8. de la citada Norma no es necesario realizar comprobaciones en este sentido.

1. – ANEJO DE CÁLCULO

COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE AL VUELCO TABLERO NO SIMÉTRICO, VIGA ÚNICA Y 2 APOYOS POR EXTREMO

cotas de las cargas permanentes

Peso por metro lineal de viga	0.000 t/m	Peso por metro lineal de barandilla izquierda	0.000 t/m
Peso por metro lineal de losa	5.000 t/m	Peso por metro lineal de barandilla derecha	0.000 t/m
Peso por metro lineal de aglomerado sobre aceras	0.161 t/m2	Espesor de aceras	0.20 m
Peso por metro cuadrado del recrecido desde eje viales hasta aceras	0.561 t/m2	Ancho acera derecha	1.00 m
Peso por metro lineal de barrera izquierda	0.600 t/m	Ancho acera izquierda	1.00 m
Peso por metro lineal de barrera derecha	0.600 t/m		

cotas de las cargas variables

Carga de viento	0.24 t/m2	sobrecarga de uso sobre plataforma de viales (desestabilizadora)			
Altura equivalente de viento	2.65 m			VP	RCU
s.c.u. aceras	0.25 t/m2		carril virtual 1	65.0 t	0.82 t/m2
			carril virtual 2	0.0 t	0.00 t/m2
			carril virtual 3	0.0 t	0.00 t/m2

cotas geométricas

Vuelo derecho	6.00 m	VP (plataforma de viales)		
Vuelo izquierdo	6.00 m	Derecha	2.25 m	
Ancho del tablero	6.00 m	Izquierda	2.25 m	
Distancia entre empuxes	3.50 m			
Longitud del tablero	16.40 m	ESTABLE HASTA LONGITUD	-2.00 m	

supónese 1 : cargas y momentos respecto del punto de cálculo a vuelco en el centro del neopreno derecho

comprobación e.l.u. equilibrio tabla (6.2.1)

	carga(t)	brazo(m)	momento(m.t)	coef.	carga(t)	momento(m.t)	
Peso propio de viga	0.00	-1.75	0.00	1.00	0.00	0.00	
Peso propio de losa	60.38	-2.88	-173.56	0.90	54.34	-156.22	
Peso propio de aglomerado	12.45	-2.38	-30.51	0.90	11.96	-27.46	
Peso propio acera izquierda	6.60	-3.25	-66.55	1.00	6.60	-66.10	
Barrera sobre acera izquierda	6.72	-4.75	-31.92	1.00	6.72	-31.92	0382 kN, actúa DCHO
Barandilla sobre acera izquierda	0.00	-3.75	0.00	1.00	0.00	0.00	-259.70
Peso propio de losa	23.63	1.13	26.56	1.10	25.99	29.24	
Peso propio de aglomerado	3.36	0.63	2.11	1.10	3.72	2.32	
Peso propio acera derecha	6.60	1.75	14.70	1.35	11.34	19.85	
Barrera sobre acera derecha	6.72	1.25	8.40	1.35	8.07	11.34	
Barandilla sobre acera derecha	0.00	2.25	0.00	1.35	0.00	0.00	
Recrecido aglomerado sobre vol.desfav	1.69	0.63	1.06	1.35	2.28	1.43	
Carga volandera debida al viento	10.65	1.47	15.65	0.80	8.76	14.35	
Carga volandera debida a R.C.U. en acera	4.20	1.75	7.35	1.35	5.67	9.92	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 1	16.90	0.63	11.61	1.35	25.52	15.66	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 2	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 3	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	
Carga volandera por cuneo, alimentación 1ª	30.00	0.75	22.50	1.35	65.50	30.38	0382 kN, demandado DCHO
Carga volandera por cuneo, alimentación 2ª	30.00	-1.25	-37.50	1.35	65.50	-50.63	66.10
				Total:	265.61	-175.56	

La excentricidad negativa, implica que la resultante pasa sobre los empuxes. Su valor es: -0.71

supónese 2 : cargas y momentos respecto del punto de cálculo a vuelco en el centro del neopreno izquierdo

comprobación e.l.u. equilibrio tabla (6.2.1)

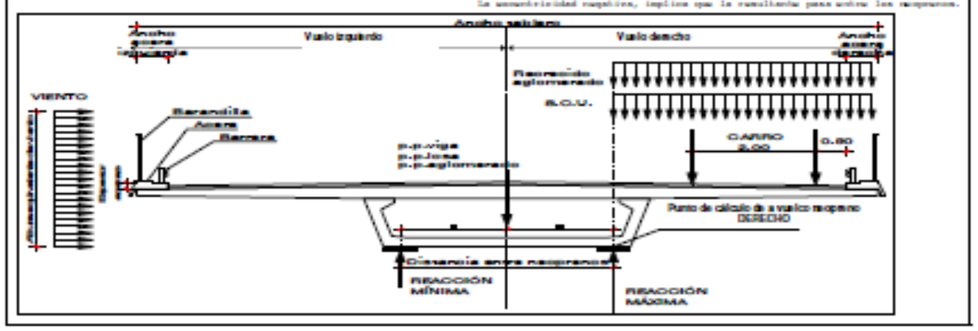
	carga(t)	brazo(m)	momento(m.t)	coef.	carga(t)	momento(m.t)	
Peso propio de viga	0.00	-1.75	0.00	1.00	0.00	0.00	
Peso propio de losa	60.38	-2.88	-173.56	0.90	54.34	-156.22	
Peso propio de aglomerado	12.45	-2.38	-30.51	0.90	11.96	-27.46	
Peso propio acera izquierda	6.60	-3.25	-66.55	1.00	6.60	-66.10	
Barrera sobre acera izquierda	6.72	-4.75	-31.92	1.00	6.72	-31.92	0382 kN, actúa DCHO
Barandilla sobre acera izquierda	0.00	-3.75	0.00	1.00	0.00	0.00	-259.70
Peso propio de losa	23.63	1.13	26.56	1.10	25.99	29.24	
Peso propio de aglomerado	3.36	0.63	2.11	1.10	3.72	2.32	
Peso propio acera izquierda	6.60	1.75	14.70	1.35	11.34	19.85	
Barrera sobre acera izquierda	6.72	1.25	8.40	1.35	8.07	11.34	
Barandilla sobre acera izquierda	0.00	2.25	0.00	1.35	0.00	0.00	
Recrecido aglomerado sobre vol.desfav	1.69	0.63	1.06	1.35	2.28	1.43	
Carga volandera debida al viento	10.65	1.47	15.65	0.80	8.76	14.35	
Carga volandera debida a R.C.U. en acera	4.20	1.75	7.35	1.35	5.67	9.92	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 1	16.90	0.63	11.61	1.35	25.52	15.66	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 2	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	
Carga volandera por R.C.U. en carril virtual 3	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	
Carga volandera por cuneo, alimentación 1ª	30.00	0.75	22.50	1.35	65.50	30.38	0382 kN, demandado DCHO
Carga volandera por cuneo, alimentación 2ª	30.00	-1.25	-37.50	1.35	65.50	-50.63	66.10
				Total:	265.61	-175.56	

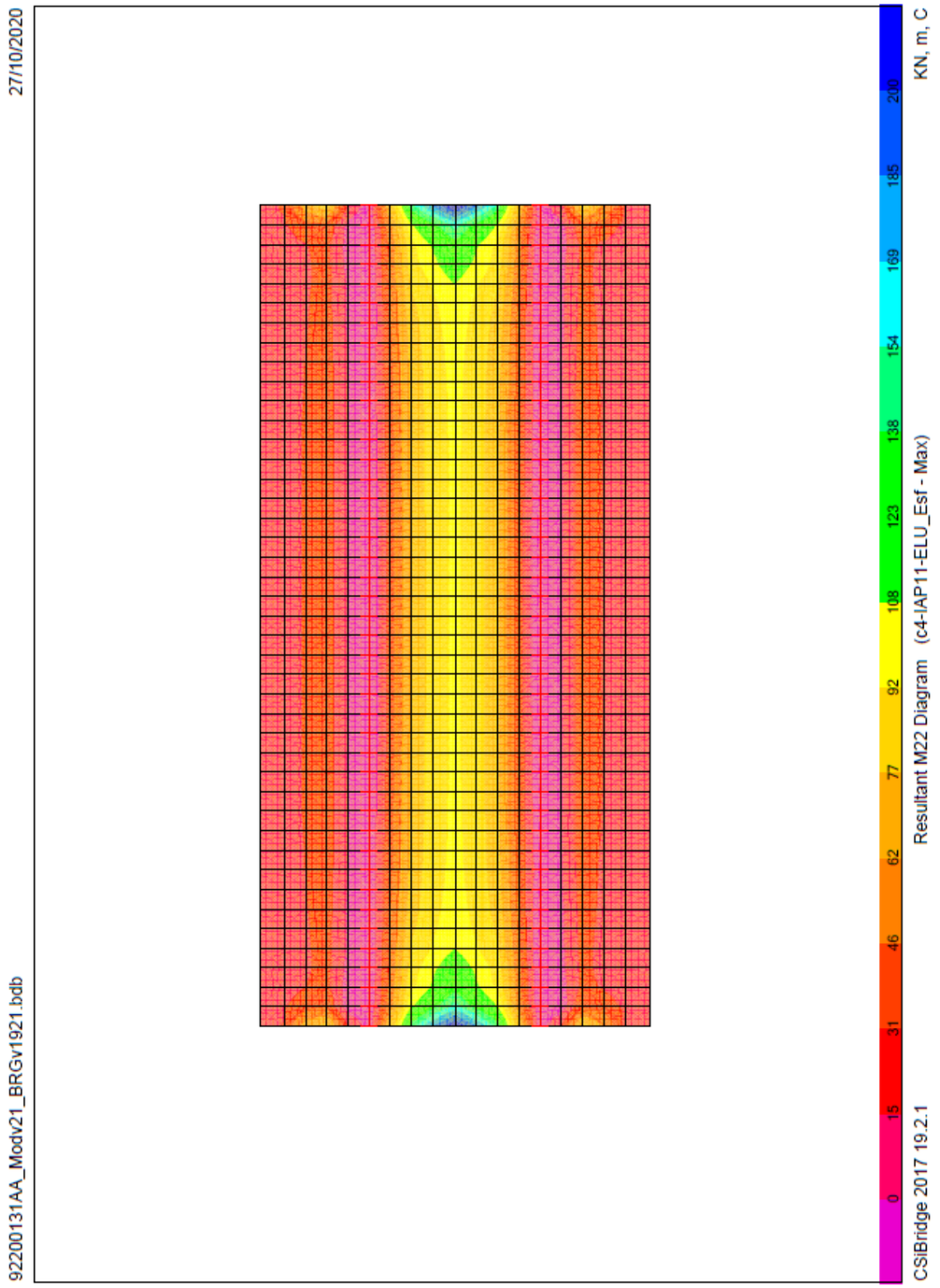
La excentricidad negativa, implica que la resultante pasa sobre los empuxes. Su valor es: -0.71

HIPÓTESIS MÁS DESFAVORABLE

Total Carga: 265.61 Total Momento: -175.56 Excentricidad: -0.71

La excentricidad negativa, implica que la resultante pasa sobre los empuxes.





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:48:26

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 50.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

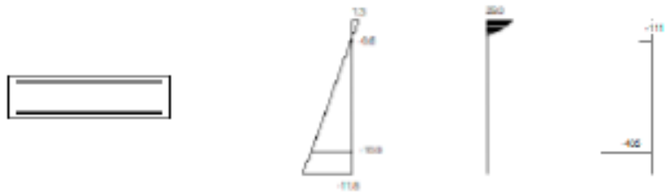
Sección : 25X100
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.035
rs [m] = 0.035



2 Comprobación

At [cm²] = 7.5
Ac [cm²] = 7.5

Mu [kN·m] = 69.7



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.024
1/r [1/m] ·1.E-3 = 52.3
ε_s ·1.E-3 = 1.3
ε_i ·1.E-3 = -11.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.035	7.5	-0.6	110.7
0.215	7.5	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:56:28

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

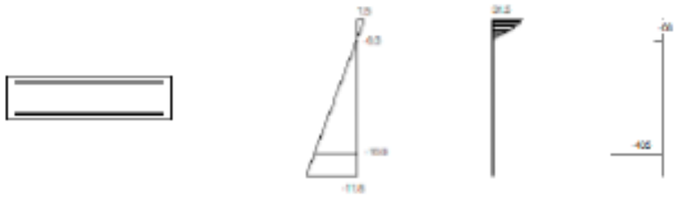
```
Sección : 25X100
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.25
ri [m] = 0.035
rs [m] = 0.035
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 11.3
Ac [cm²]  = 7.5

Mu [kN·m] = 101.8
```



```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.029
1/r  [1/m] ·1.E-3 = 53.4
εs  ·1.E-3        = 1.5
εi  ·1.E-3        = -11.8
```

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación $\cdot 1.E^{-3}$	Tensión [MPa]
0.035	7.5	-0.3	68.4
0.215	11.3	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:57:33

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
Yc               = 1.50
Ys               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : 25X100
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.25
ri [m] = 0.035
rs [m] = 0.035
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 20.9
Ac [cm²]  = 7.5

Mu [kN·m] = 181.8
```

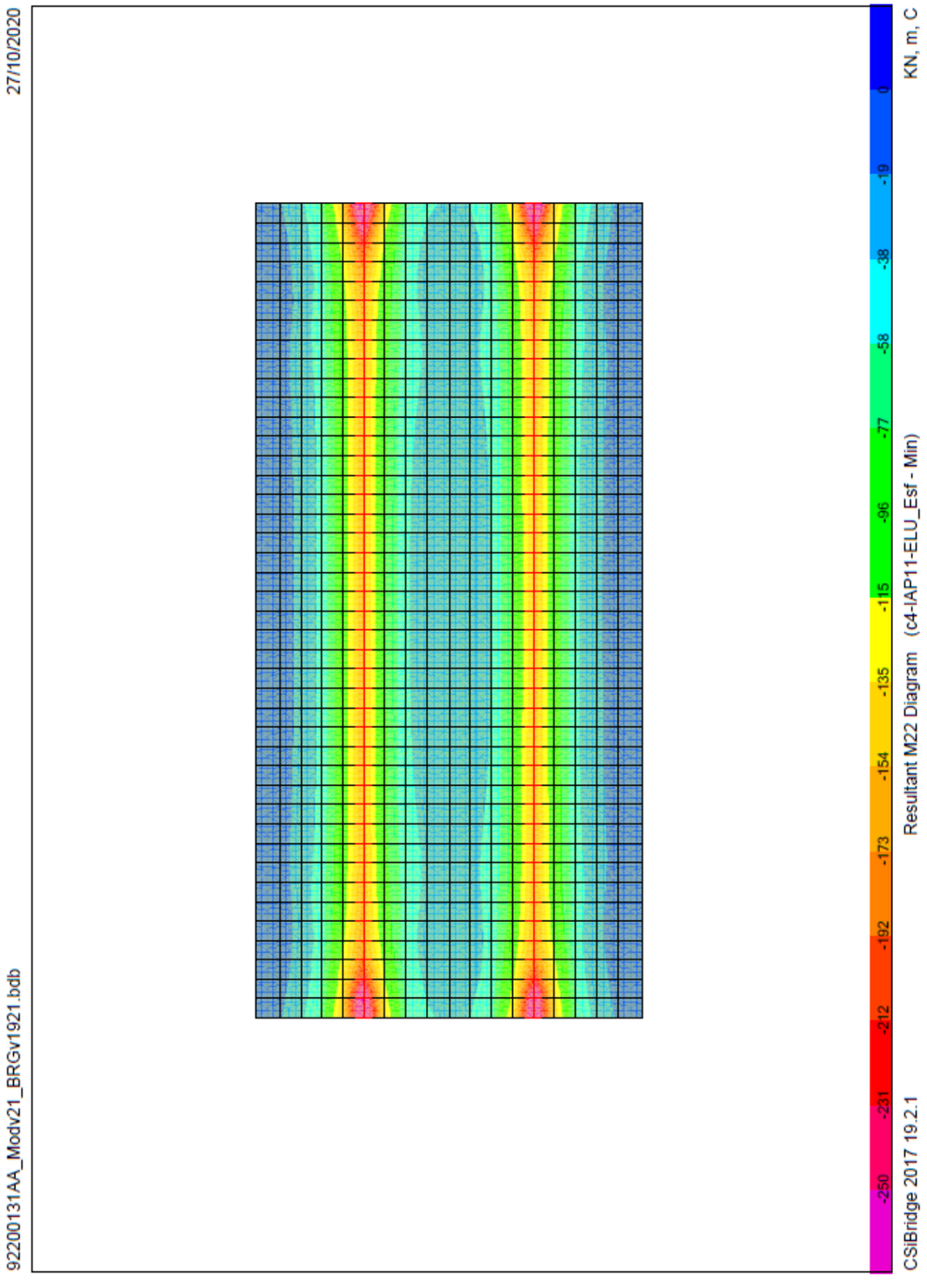


Plano de deformación de agotamiento

```
x    [m]          = 0.038
1/r  [1/m] ·1.E-3 = 56.2
εs  ·1.E-3        = 2.2
εi  ·1.E-3        = -11.9
```

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.035	7.5	0.2	-38.5
0.215	20.9	-9.9	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:49:59

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : 25X100
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.25
ri [m] = 0.035
rs [m] = 0.035
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 20.9
Ac [cm²]  = 7.5

Mu [kN·m] = 181.8
```



```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.038
1/r  [1/m] ·1.E-3 = 56.2
εs   ·1.E-3       = 2.2
```

ε_1 -1.E-3 = -11.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación -1.E-3	Tensión [MPa]
0.035	7.5	0.2	-38.5
0.215	20.9	-9.9	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:51:35

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 50.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

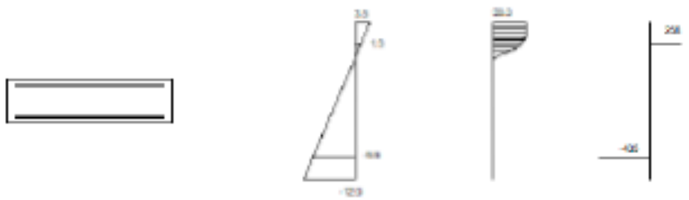
Sección : 25X100
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.035
rs [m] = 0.035



2 Comprobación

At [cm²] = 38.9
Ac [cm²] = 7.5

Mu [kN·m] = 322.5



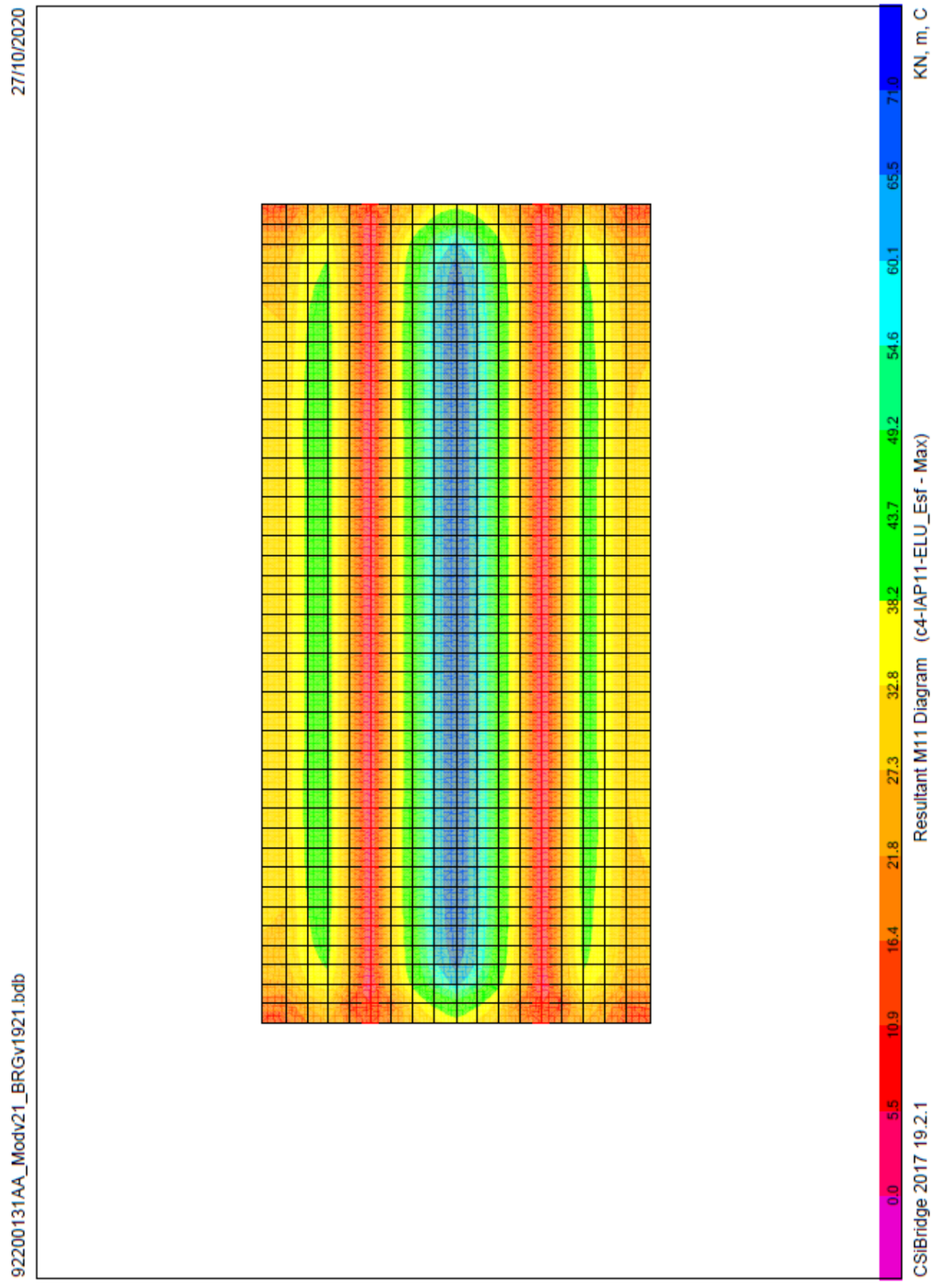
Plano de deformación de agotamiento

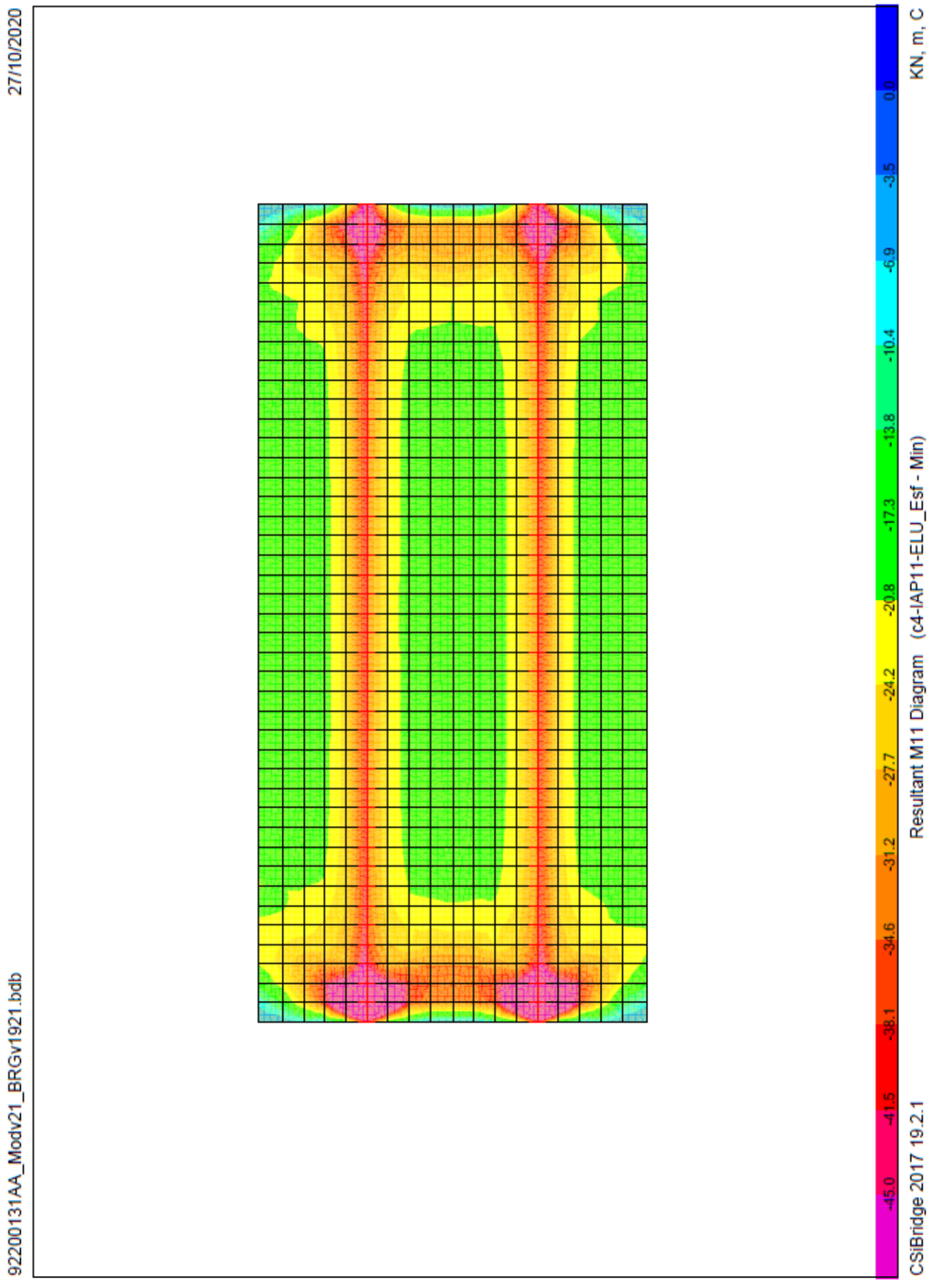
x [m] = 0.056
1/r [1/m] -1.E-3 = 61.9
ε_s -1.E-3 = 3.5

ε_1 -1.E-3 = -12.0

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación $\cdot 1.E^{-3}$	Tensión [MPa]
0.035	7.5	1.3	-257.9
0.215	38.9	-9.9	434.8





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:52:42

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

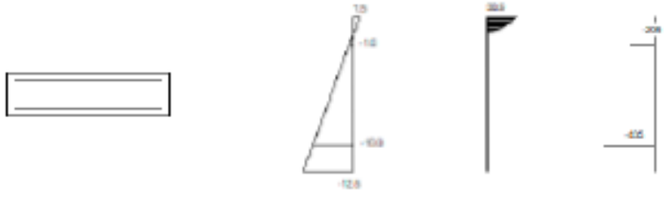
```
Sección : 25X100-LONG
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.25
ri [m] = 0.045
rs [m] = 0.045
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 7.5
Ac [cm²]  = 7.5

Mu [kN·m] = 69.6
```



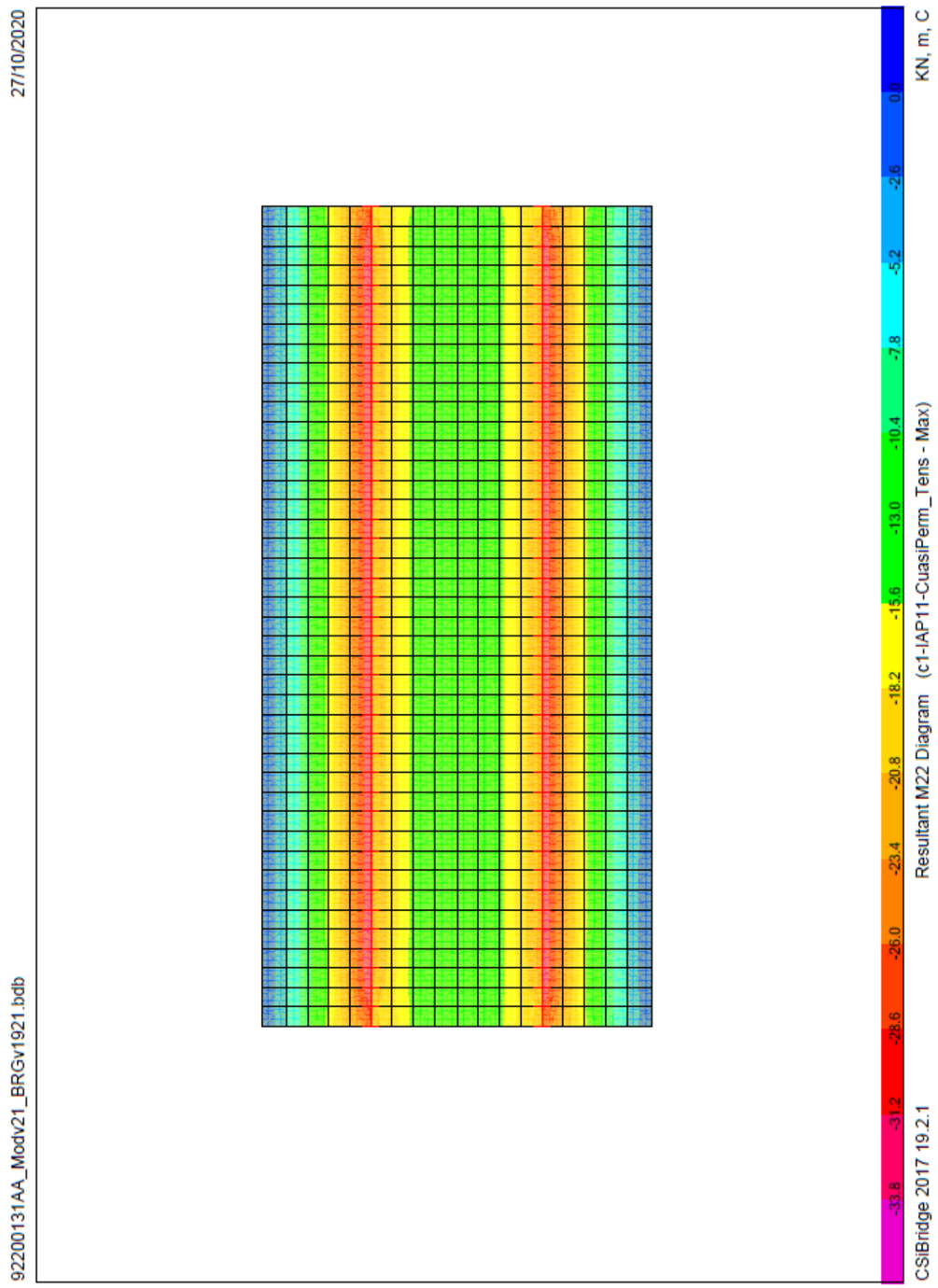
```
Plano de deformación de agotamiento

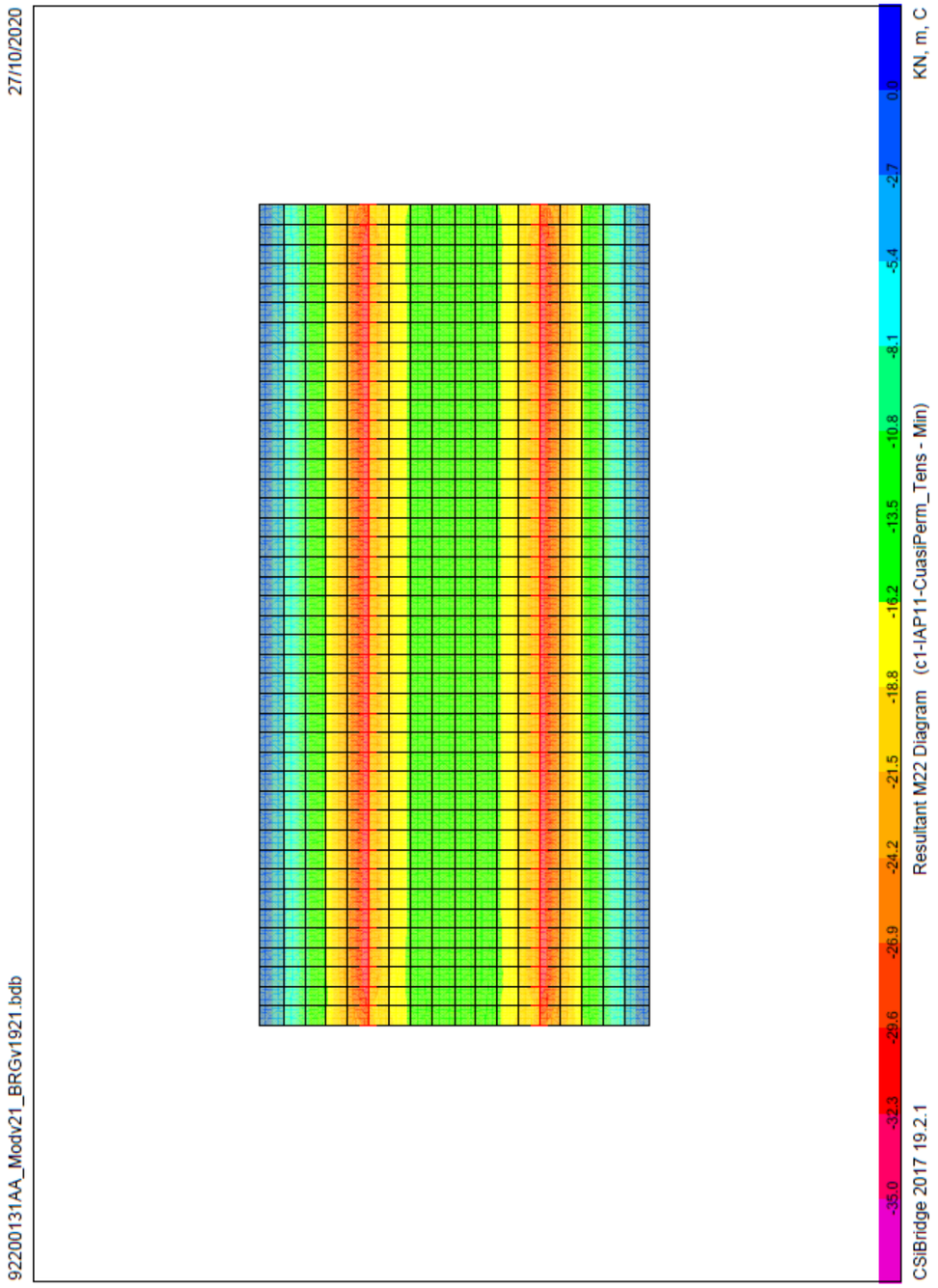
x    [m]          = 0.026
1/r  [1/m]·1.E-3  = 55.7
εs   ·1.E-3       = 1.5
```

ε_i -1.E-3 = -12.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación $-1.E^{-3}$	Tensión [MPa]
0.045	7.5	-1.0	209.4
0.205	7.5	-10.0	434.8





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:39:24

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-50
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 50.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IIa
Clases específicas de exposición :
```

- Geometría de la sección

```
Sección : 25X100
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.25
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 12
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	7	31.0

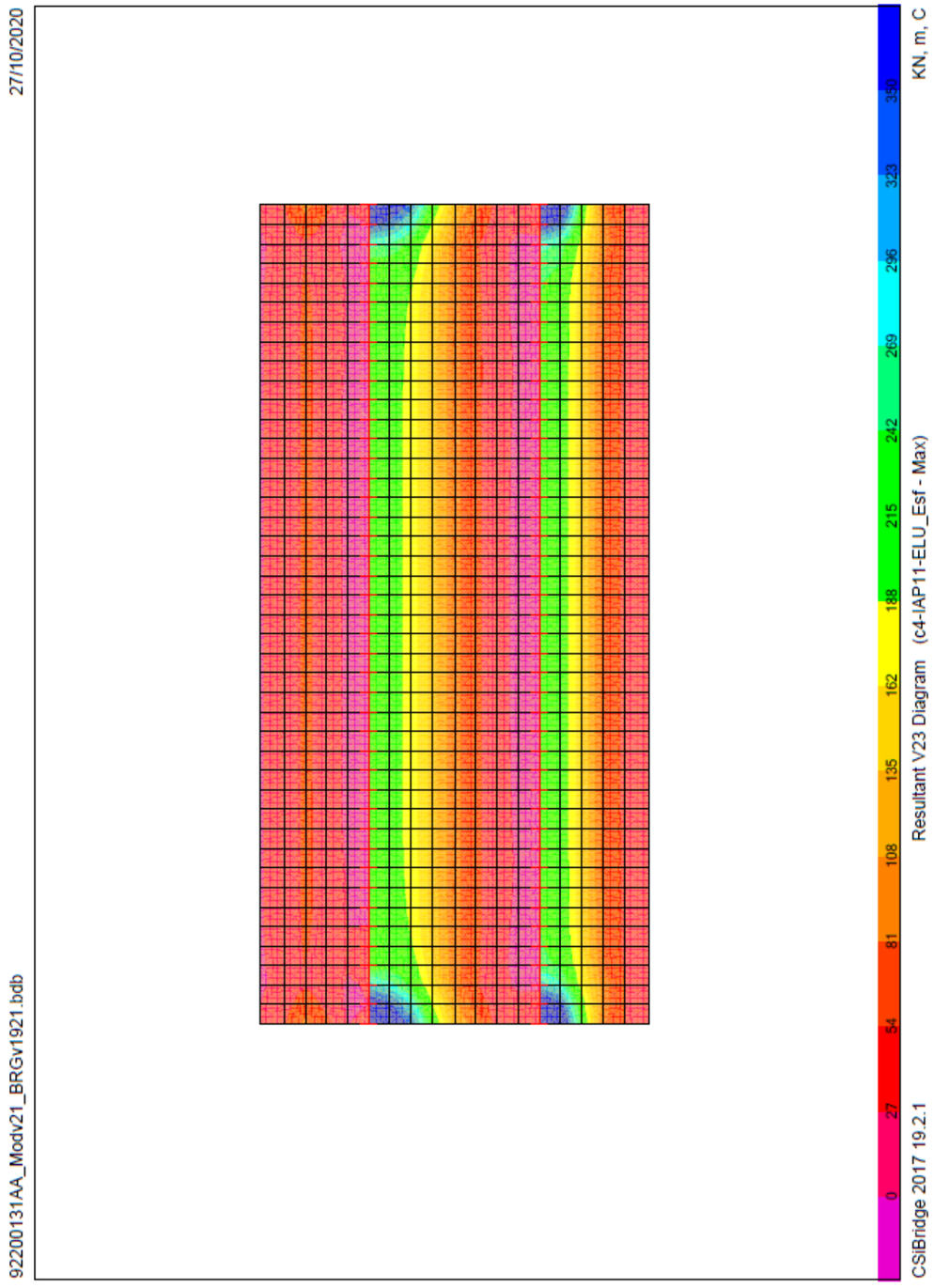
```
As    [cm²] =
Ac,ef [cm²] =
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                              = 35
Separación media entre fisuras sm [mm]                 =
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]        =
```

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] =
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] =
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.0

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:40:47

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
Yc               = 1.50
Ys               = 1.15
```

- Control del hormigón

```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : 25X100
b0   [m] = 1.00
h    [m] = 0.25
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 0
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 206.2
```

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 12:45:39

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 50.00
fyk [MPa]        = 500.00
Yc               = 1.50
Ys               = 1.15
```

- Control del hormigón

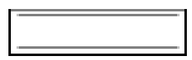
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento con armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : 25X100
b0   [m] = 1.00
h    [m] = 0.25
```



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 261

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ_l [·1.E-3] = 8
$\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
Nd [kN] = 0.0
σ_{xd} [MPa] = 0.0
σ_{yd} [MPa] = 0.0
θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.10	4	20.1	2	152.0	293.91
ø 10	0.15	4	20.9	2	158.3	300.24
ø 12	0.15	4	30.2	2	228.0	369.91

Área estricta [cm²/m] = 15.7
Vu1 [kN] = 2100.0
Vcu [kN] = 141.9

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 02/11/2020

Hora: 13:14:48

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-50
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 50.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Control del hormigón

Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : 25X100
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.25

2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 415

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ_l [·1.E-3] = 15.5
$\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
Nd [kN] = 0.0
σ_{xd} [MPa] = 0.0
σ_{yd} [MPa] = 0.0
θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	237.5	414.41
ø 12	0.10	4	45.2	2	342.0	518.92

Área estricta [cm²/m] = 31.3
Vu1 [kN] = 2100.0
Vcu [kN] = 176.9

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE. **Pág.**

1 INTRODUCCIÓN 8.3
2 MANO DE OBRA 8.3
3 MAQUINARIA 8.6
4 LISTADOS DE PRECIOS 8.6
4.1 PRECIOS ELEMENTALES 8.6
4.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS 8.9

ANEJO Nº 8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

Para la obtención de los precios de las distintas unidades de obra, se ha partido de los costes actuales de la mano de obra, los materiales y la maquinaria. Se han obtenido los costes directos de las unidades de obra citadas, para los que se admiten únicamente los fraccionamientos o descomposiciones que se reflejan en el *Cuadro de Precios Nº 2*.

Sumando a estos costes directos un 6% en concepto de costes indirectos, tal como se refleja en dicho *Cuadro de Precios Nº 2*, se obtiene el precio total de la unidad de obra correspondiente, tal como figura en el *Cuadro de Precios Nº 1*.

En caso de ser necesarios nuevos precios (precios contradictorios), por surgir en la ejecución unidades no previstas, será preceptivo adoptar las mismas bases y criterios aquí expuestos para el cálculo de los nuevos precios.

2. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuta las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Se ha partido de las bases determinadas por el vigente **Convenio Colectivo Provincial para las Actividades de la Construcción de Salamanca 2017-2021,** publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 21 de diciembre de 2017; las tablas salariales aplicadas en el presente proyecto corresponden al año 2020, publicadas en el B.O.P. el 26 de diciembre de 2019.

Se ha tenido también en cuenta la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969, sobre Normas Complementarias del Reglamento General, en la cual se indica que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

C = 1,40 x A + B siendo:

- C: Coste horario para la empresa, en €/hora.
- A: Retribución total del trabajador, de carácter salarial exclusivamente, en €/hora.
- B: Retribución total del trabajador, de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en €/hora.

Las retribuciones de carácter salarial se especifican en las tablas de retribuciones que figuran en el convenio, para cada categoría laboral. El resto de las percepciones de carácter no salarial se han calculado de acuerdo con el convenio.

En el cuadro de costes de mano de obra se incluyen los valores de A, B y C para cada categoría profesional, obtenidos aplicando los siguientes criterios:

A) Conceptos Salariales

- **Salario base** (Artículo nº 16 del Convenio): las cantidades establecidas para cada categoría profesional en la Tabla Salarial anexa al convenio, devengadas durante 335 días al año.
- **Gratificaciones extraordinarias** (Artículo nº 17 del Convenio): establecidas para cada categoría profesional en la Tabla Salarial anexa al convenio
- **Vacaciones** (Artículo nº 31 del Convenio): El importe correspondiente al período de vacaciones se determina en las cantidades fijadas, para cada categoría profesional, en la Tabla Salarial anexa al convenio.

B) Conceptos no salariales

- **Plus extrasalarial de transporte** (Artículo nº 19 del Convenio): Para suplir los gastos originados por el transporte se establece un plus extrasalarial de 4,63 €/día, fijada en la Tabla Salarial anexa.

Se ha estimado que los trabajadores realizan una media de 10 Km. desde su residencia habitual para acudir a sus puestos de trabajo. Por lo tanto percibirán en concepto de plus extrasalarial los trabajadores que empleen sus vehículos una compensación de 0,21 €/kilómetro.

- **Plus extrasalarial de ropa de trabajo** (Artículo nº 20 del Convenio): Para suplir los gastos originados por el desgaste de la ropa de trabajo, se establece un plus extrasalarial, de 10,74 €/mes, fijada en la Tabla Salarial anexa.
- **Plus de desgaste de herramientas** (Artículo nº 21 del Convenio): Se establece una cuantía de 0,65 € por día trabajado.
- **Dietas** (Artículo nº 22 del Convenio): Se abonará dieta completa o media dieta para todo el personal, devengándose por día efectivo trabajado, siendo la dieta completa de 23,33 € y la media dieta de 10,81 €.

Aplicando a todos los conceptos mencionados anteriormente la expresión:

$$C = 1{,}40 \times A + B$$

se obtiene el coste total que supone para la empresa cada una de las categorías profesionales.

Según el artículo nº 29 del Convenio, la jornada anual de trabajo para el período contemplado en el convenio será de 1.736 horas de trabajo efectivo.

Por tanto, aplicando la expresión: Ch = C/1.736 se obtiene el valor de Ch = Coste horario de la mano de obra.

A continuación se muestra el cuadro justificativo de los costes de Mano de Obra, calculados según el procedimiento expuesto anteriormente.

COSTES DE MANO DE OBRA SEGÚN CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DE SALAMANCA

AÑO 2021

JORNADA ORDINARIA ANUAL.....	1.651
DIAS DE TRABAJO EFECTIVO.....	219

		NIVEL VII		NIVEL VIII		NIVEL IX		NIVEL X		NIVEL XI		NIVEL XII	
		CAPATAZ		OFICIAL 1ª		OFICIAL 2ª		AYUDANTE		PEÓN ESPECIALIZADO		PEÓN ORDINARIO	
		Euros/dia	Euros/año	Euros/dia	Euros/año	Euros/dia	Euros/año	Euros/dia	Euros/año	Euros/dia	Euros/año	Euros/dia	Euros/año
A) CONCEPTOS SALARIALES													
Salario base	335 dias	35,44	11.872,40	34,39	11.520,65	34,07	11.413,45	33,49	11.219,15	33,06	11.075,10	32,59	10.917,65
Vacaciones	30 dias		1.310,54		1.304,74		1.259,03		1.243,84		1.211,78		1.186,55
Paga extraordinaria de Junio			1.310,54		1.304,74		1.259,03		1.243,84		1.211,78		1.186,55
Paga extraordinaria de Diciembre			1.310,54		1.304,74		1.259,03		1.243,84		1.211,78		1.186,55
SUMA DE CONCEPTOS SALARIALES (A)			**15.804,02**		**15.434,87**		**15.190,54**		**14.950,67**		**14.710,44**		**14.477,30**
B) CONCEPTOS NO SALARIALES													
Plus extrasalarial transporte	219 dias	4,63	1.013,97	4,63	1.013,97	4,63	1.013,97	4,63	1.013,97	4,63	1.013,97	4,63	1.013,97
Plus de desgaste de herramientas	219 dias	0,65	142,35	0,65	142,35	0,65	142,35	0,65	142,35	0,65	142,35	0,65	142,35
Dietas	219 dias	23,33	5.109,27	10,81	2.367,39	10,81	2.367,39	10,81	2.367,39	10,81	2.367,39	10,81	2.367,39
SUMA DE CONCEPTOS NO SALARIALES (B)			**6.265,59**		**3.523,71**		**3.523,71**		**3.523,71**		**3.523,71**		**3.523,71**
COSTE TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden 14 de Marzo de 1969 y Orden 21 de Mayo de 1979 del M.O.P.U.)													
C = 1.40 x A + B		**28.391,22**		**25.132,53**		**24.790,47**		**24.454,65**		**24.118,33**		**23.791,93**	
TOTAL COSTE HORARIO													
		17,20		**15,22**		**15,02**		**14,81**		**14,61**		**14,41**	

3. MAQUINARIA

Los costes de la maquinaria se han elaborado siguiendo las directrices del "Manual de Coste de maquinaria del Seopan-Atecop" y del "Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carretera" del Ministerio de Fomento.

Al hacer la valoración de los costes se ha desglosado en costes intrínsecos y costes complementarios:

Costes intrínsecos:

- Seguros y Gastos Complementarios
- Amortización
- Intereses
- Mantenimiento

En estos costes intrínsecos se tienen en cuenta los días de funcionamiento de la máquina, incluyendo los días de reparación, aquellos días que la máquina esté parada por causa de fuerza mayor.

Costes Complementarios:

- Mano de obra.
- Manejo y Conservación de la maquinaria.
- Consumos.

En los consumos se ha tenido en cuenta además del consumo de gas-oíl, gasolina etc., el consumo de lubricantes valorándose este último en un 20% de los combustibles principales.

Los precios son los actualmente vigentes en la Provincia de Salamanca.

4. LISTADOS DE PRECIOS

En las páginas siguientes se relacionan tanto los precios elementales como la descomposición de los mismos.

PRECIOS ELEMENTALES

MANO DE OBRA

Un.	Descripción	Precio
Hr	Oficial 1ª.	15,22
Hr	Oficial 2ª.	15,02
Hr	Ayudante.	14,81
Hr	Peón especialista.	14,61
Hr	Peón ordinario.	14,41
Hr	Señalista encargado de advertir la existencia de obras	14,41
H	Ferrallista	14,90

MAQUINARIA

Un.	Descripción	Precio
Hr	Camión cisterna.	18,51
Hr	Camión hormigonera.	20,49
Hr	Camión volquete 18m³.	32,25
Hr	Compactador manual.	2,75
Hr	Compresor autopropulsado 10Tm.	22,48
Hr	Compresor con dos martillos.	8,59
Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42
Hr	Retro-plana de ruedas.	23,83
Hr	Pala cargadora ruedas 140 CV.	27,08
Hr	Planta de hormigón de 20m³/Hr.	69,03
Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01
Hr	Rodillo de neumáticos.	28,92
Hr	Planta de aglomerado asfáltico en caliente.	460,33
Hr	Extendedora de aglomerado asfáltico.	49,44
Hr	Camión bituminador.	20,73
Hr	Retroexcavadora de orugas 200 CV.	47,18
Hr	Planta continua de Grava-Cemento	81,74
Hr	Camión con pluma.	25,50
H	Vehículo grúa especial	61,69
Hr	Máquina hincado de barrera de seguridad tipo bionda.	18,63
Hr	Camión basculante de 10 tm.	11,75
Hr	Equipo soldadura	0,60

MATERIALES

Un.	Descripción	Precio
Kg	Acero en redondos B 500 S	0,49
M3	Material adecuado para terraplén	1,40
Tm	Aridos de machaqueo para hormigones	10,00
Tm	Betún asfaltico 50/70 en obra.	365,20
Tm	Emulsión asfáltica tipo ECR-1	370,00
m³	Zahorra artificial tipo ZA (25)	13,77
m³	Madera para encofrados	62,22
Tm	Cemento puzolánico CEM IV/B-32,5	65,00
m³	Arena para hormigones	7,25
m³	Grava para hormigones	8,01
m³	Agua en cualquier unidad de obra, cumpliendo las prescrijpciones en cada caso.	0,14
Tm	Cemento Portland II-C/35A	66,44
m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78
m³	Hormigón HM-20 de 20 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	58,00
m³	Hormigón HA-25 de 25 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	64,29
m³	Suelo seleccionado o adecuado.	1,50
m³	Escollera de peso mínimo 0,5 Tm. p.o.	13,46
m³	Mortero de cemento 1/6	43,20
M2	Suministro de losa prefabricada de hormigón para ampliación de tablero sobre pontones existentes, según detalle en planos	232,00
Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machiembrada.	15,68
Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machiembrada.	23,68
Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada.	45,00
Ml	Tubería de hormigón armado de Ø1.000mm. Serie "C"	95,82
Ml	Tubería de hormigón armado de Ø1.200mm. Seria "C"	168,28
Ud	Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado. Nivel I	37,20
Ud	Señal tipo R-2 reflexiva, Ø=60 cm.Nivel II	67,12
Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95
Ud	Señal circular reflexiva de 90 cm. de lado. Nivel II	58,30
Ud	Cartel de población	65,00
Kg	Pintura blanca viaria.	1,74
Kg	Microesferas de vidrio	2,82
Ud	Panel direccional 80x40 cm.	55,00
Ml	Barrera seguridad doble onda de acero galvanizado.	14,00
Ud	Poste CPN-100 mm. de 2,00 m. de acero galvanizado.	18,50
Ud	Tope final de acero galvanizado para barrera	21,45
Ud	Pieza angular de acero galvanizado para barrera	20,19
Ud	Captafaro para barrera a dos caras. Nivel I	1,68
Ud	Juego tornillería	6,30
Ud	Captafaros CAPTATEC de TECNIVIAL	4,32
Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4	14,50
Ud	Separador amortiguador de acero galvanizado standar de 34 cms.	6,30
Ud	Poste galvanizado tubular 120x55 de 1500 mm. de longitud	14,70
Ud	Terminal de barrera metálica en cola de pez	7,90
Kg	Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas.	1,51
Kg	Dinamita.	2,55

PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 Tm Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 Surf 50/70 D de espesor terminado fijado en secciones tipo, incluido filler, transporte desde la planta al lugar de extendido, barrido de la superficie de apoyo, extendido y compactado con remate y tratamiento de juntas.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0050	Hr	Planta de aglomerado asfáltico en caliente.	460,33	2,3017
0,0200	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	0,6450
0,0100	Hr	Extendedora de aglomerado asfáltico.	49,44	0,4944
0,0100	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	0,3001
0,0100	Hr	Rodillo de neumáticos.	28,92	0,2892
1,0000	Tm	Aridos de machaqueo para hormigones	10,00	10,0000
0,0100	Hr	Peón especialista.	14,61	0,1461
0,0400	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,5764
0,0100	Hr	Señalista encargado de advertir la existencia de obras	14,41	0,1441
	%	Costes indirectos.	6,00	0,8938
			Suma	15,7908
			Redondeo	-0,0008
			Total	**15,7900**

2 Tm Betún asfáltico de viscosidad 50/70, colocado en planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, descargado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Tm	Betún asfaltico 50/70 en obra.	365,20	365,2000
0,7500	Hr	Camión bituminador.	20,73	15,5475
0,1000	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,4410
	%	Costes indirectos.	6,00	22,9313
			Suma	405,1198
			Redondeo	0,0002
			Total	**405,1200**

3 Tm Emulsión asfáltica tipo ECR-1, en riegos de curado y adherencia, incluso riego de arena si fuera necesario de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Tm	Emulsión asfáltica tipo ECR-1	370,00	370,0000
1,2000	Hr	Camión bituminador.	20,73	24,8760
0,1000	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,4410
0,5000	Hr	Señalista encargado de advertir la existencia de obras	14,41	7,2050
	%	Costes indirectos.	6,00	24,2113
			Suma	427,7333
			Redondeo	-0,0033
			Total	**427,7300**

4 Tm Cemento puzolánico del tipo CEM IV/B 32,5 UNE 80301:96 empleado en la fabricación de suelo cemento en central y en estabilizaciones in situ.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Tm	Cemento puzolánico CEM IV/B-32,5	65,00	65,0000
0,1000	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,4410
	%	Costes indirectos.	6,00	3,9865
			Suma	70,4275
			Redondeo	0,0025
			Total	**70,4300**

5 m³ Zahorra artificial tipo ZA (25) extendida y compactada, incluso material, transporte, humectación y preparación del asiento.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,1000	m³	Zahorra artificial tipo ZA (25)	13,77	15,1470
0,0350	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	1,1288
0,0200	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	0,6684
0,0200	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	0,6002
0,0010	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0185
0,0500	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,7205
	%	Costes indirectos.	6,00	1,0970
			Suma	19,3804
			Redondeo	-0,0004
			Total	**19,3800**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe

6 m³ Suelo-cemento elaborado en Central, incluso fabricación, material, transporte, extendido, compactado y preparación del asiento, excepto cemento, puesto en obra con los espesores marcados en las secciones tipo, totalmente terminado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Suelo seleccionado o adecuado.	1,50	1,5000
0,1000	Hr	Planta continua de Grava-Cemento	81,74	8,1740
0,0500	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	1,6125
0,0500	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	1,6710
0,0500	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	1,5005
0,0100	Hr	Señalista encargado de advertir la existencia de obras	14,41	0,1441
0,0500	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,7205
	%	Costes indirectos.	6,00	0,9194
			Suma	16,2420
			Redondeo	-0,0020
			Total	**16,2400**

7 m³ Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	47,7800
0,1000	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,5220
0,1000	Hr	Ayudante.	14,81	1,4810
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,0157
	%	Costes indirectos.	6,00	3,1079
			Suma	54,9066
			Redondeo	0,0034
			Total	**54,9100**

8 m³ Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Hormigón HM-20 de 20 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	58,00	58,0000
0,0100	m³	Madera para encofrados	62,22	0,6222
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,1724
0,1500	Hr	Oficial 1ª.	15,22	2,2830
0,3000	Hr	Ayudante.	14,81	4,4430
	%	Costes indirectos.	6,00	3,9912
			Suma	70,5118
			Redondeo	-0,0018
			Total	**70,5100**

9 m³ Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Hormigón HM-20 de 20 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	58,00	58,0000
0,1000	m³	Madera para encofrados	62,22	6,2220
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,2844
0,5000	Hr	Oficial 1ª.	15,22	7,6100
1,0000	Hr	Ayudante.	14,81	14,8100
	%	Costes indirectos.	6,00	5,2756
			Suma	93,2020
			Redondeo	-0,0020
			Total	**93,2000**

10 m³ Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Hormigón HA-25 de 25 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	64,29	64,2900
0,1000	m³	Madera para encofrados	62,22	6,2220
	%	Medios auxiliares y pequeño	2,00	1,4102

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		material.		
0,7500	Hr	Oficial 1ª.	15,22	11,4150
1,5000	Hr	Ayudante.	14,81	22,2150
	%	Costes indirectos.	6,00	6,3331
			Suma	111,8853
			Redondeo	0,0047
			Total	**111,8900**

11 m³ Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, carga y transporte de productos a gestor o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación, compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0100	Hr	Retroexcavadora de orugas 200 CV.	47,18	0,4718
0,0100	Hr	Compresor autopropulsado 10Tm.	22,48	0,2248
0,0100	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	0,3342
0,0030	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0555
0,0100	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	0,3225
0,0300	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,4323
0,0300	Hr	Oficial 1ª.	15,22	0,4566
0,0250	Kg	Dinamita.	2,55	0,0638
	%	Costes indirectos.	6,00	0,1417
			Suma	2,5032
			Redondeo	-0,0032
			Total	**2,5000**

12 m³ Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0400	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	1,2900
0,0400	Hr	Retro-plana de ruedas.	23,83	0,9532
0,1000	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,4410
0,0400	Hr	Compactador manual.	2,75	0,1100
	%	Costes indirectos.	6,00	0,2277
		Suma		4,0219
		Redondeo		-0,0019
		Total		**4,0200**

13 m2 Saneo de blandas consistente en demolición del firme, excavación hasta nivel sano verificado por la Dirección de Obra, relleno con zahorra y compactación.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,3000	m³	Zahorra artificial tipo ZA (25)	13,77	4,1310
0,0500	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	1,6125
0,1000	Hr	Retro-plana de ruedas.	23,83	2,3830
0,0500	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,7205
0,1000	Hr	Compactador manual.	2,75	0,2750
	%	Costes indirectos.	6,00	0,5473
		Suma		9,6693
		Redondeo		0,0007
		Total		**9,6700**

14 m² Despeje y desbroce del terreno con excavación de tierra vegetal, incluso todos los transportes necesarios hasta su ubicación definitiva bien en vertedero o cubriendo taludes o superficies para recuperación de cubierta vegetal. En el precio se incluye la tala y destoconado de todo tipo de árboles sea cual fuere su tamaño, así como el destrozo y el transporte de los restos al lugar indicado por la Dirección de obra.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0020	Hr	Pala cargadora ruedas 140 CV.	27,08	0,0542
0,0020	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	0,0645
0,0020	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	0,0668
0,0020	Hr	Oficial 1ª.	15,22	0,0304
0,0020	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,0288
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	20,00	0,0489
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0176
		Suma		0,3112
		Redondeo		-0,0012
		Total		**0,3100**

15 m² Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0020	Hr	Compresor con dos martillos.	8,59	0,0172
0,0040	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	0,1337
0,0040	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	0,1200
0,0040	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0740
0,0035	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,0504
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0237
			Suma	0,4190
			Redondeo	0,0010
			Total	**0,4200**

16 m³ Terraplén/Pedraplén con material procedente de la excavación, extendido y compactado hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0100	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	0,3225
0,0150	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	0,5013
0,0150	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	0,4502
0,0050	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0926
0,0200	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,2882
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0993
			Suma	1,7541
			Redondeo	-0,0041
			Total	**1,7500**

17 m³ Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0500	Hr	Compactador manual.	2,75	0,1375
0,0500	Hr	Peón especialista.	14,61	0,7305
0,1000	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,4410
0,1500	m³	Suelo seleccionado o adecuado.	1,50	0,2250
0,0010	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0185
	%	Costes indirectos.	6,00	0,1532
			Suma	2,7057
			Redondeo	0,0043
			Total	**2,7100**

18 m³ Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	M3	Material adecuado para terraplén	1,40	1,4000
0,0300	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	0,9675
0,0300	Hr	Motoniveladora 140 CV.	33,42	1,0026
0,0300	Hr	Compactador tándem 10Tm.	30,01	0,9003
0,0025	Hr	Camión cisterna.	18,51	0,0463
0,0300	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,4323
	%	Costes indirectos.	6,00	0,2849
			Suma	5,0339
			Redondeo	-0,0039
			Total	**5,0300**

19 m³ Escollera de peso unitario superior a 400 kg, incluso colocación y acuñado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m³	Escollera de peso mínimo 0,5 Tm. p.o.	13,46	13,4600
0,2000	Hr	Camión volquete 18m³.	32,25	6,4500
0,0660	Hr	Retro-plana de ruedas.	23,83	1,5728
0,1000	Hr	Ayudante.	14,81	1,4810
0,2010	Hr	Peón ordinario.	14,41	2,8964
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	20,00	5,1720
	%	Costes indirectos.	6,00	1,8619
			Suma	32,8941
			Redondeo	-0,0041
			Total	**32,8900**

20 M2 Losa prefabricada de hormigón para ampliación de plataforma sobre pontones existentes, dimensiones según detalle en planos, suministro y puesta en

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		obra, incluso hormigón y armado para fijación de piezas, medios auxiliares, impermeabilizada inferiormente con pintura asfáltica, totalmente colocada		

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	M2	Suministro de losa prefabricada de hormigón para ampliación de tablero sobre pontones existentes, según detalle en planos	232,00	232,0000
0,1500	H	Vehículo grúa especial	61,69	9,2535
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	4,8251
0,1500	Hr	Oficial 1ª.	15,22	2,2830
0,3000	Hr	Ayudante.	14,81	4,4430
	%	Costes indirectos.	6,00	15,1683
			Suma	267,9729
			Redondeo	-0,0029
			Total	**267,9700**

21 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machihembrada.	15,68	15,6800
0,0070	m³	Mortero de cemento 1/6	43,20	0,3024
0,0800	Hr	Camión con pluma.	25,50	2,0400
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	0,3604
0,0800	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,2176
0,0800	Hr	Ayudante.	14,81	1,1848
	%	Costes indirectos.	6,00	1,2471
			Suma	22,0323
			Redondeo	-0,0023
			Total	**22,0300**

22 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machihembrada.	23,68	23,6800
0,0070	m³	Mortero de cemento 1/6	43,20	0,3024
0,0800	Hr	Camión con pluma.	25,50	2,0400
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	0,5204
0,0800	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,2176
0,0800	Hr	Ayudante.	14,81	1,1848
	%	Costes indirectos.	6,00	1,7367
			Suma	30,6819
			Redondeo	-0,0019
			Total	**30,6800**

23 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada.	45,00	45,0000
0,0090	m³	Mortero de cemento 1/6	43,20	0,3888
0,0850	Hr	Camión con pluma.	25,50	2,1675
0,0850	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,2937
0,0850	Hr	Ayudante.	14,81	1,2589
	%	Costes indirectos.	6,00	3,0667
			Suma	54,1778
			Redondeo	0,0022
			Total	**54,1800**

24 Ml Tubería de hormigón con junta campana Ø1000mm serie "C", con parte proporcional de junta, colocada y probada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ml	Tubería de hormigón armado de Ø1.000mm. Serie "C"	95,82	95,8200
0,1500	Hr	Camión con pluma.	25,50	3,8250
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,9929
0,1000	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,5220
0,1000	Hr	Ayudante.	14,81	1,4810
	%	Costes indirectos.	6,00	6,2785
			Suma	110,9194

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		Redondeo		0,0006
		Total		**110,9200**

25 Ud Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado, nivel de reflectancia I, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado. Nivel I	37,20	37,2000
3,0000	Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95	26,8500
0,0959	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	4,5821
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,3726
0,4000	Hr	Oficial 2ª.	15,02	6,0080
0,4000	Hr	Peón ordinario.	14,41	5,7640
	%	Costes indirectos.	6,00	4,9066
		Suma		86,6833
		Redondeo		-0,0033
		Total		**86,6800**

26 Ud Señal circular reflexiva de 90 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Señal circular reflexiva de 90 cm. de lado. Nivel II	58,30	58,3000
3,0000	Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95	26,8500
0,0960	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	4,5869
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,7947
0,4000	Hr	Oficial 2ª.	15,02	6,0080
0,4000	Hr	Peón ordinario.	14,41	5,7640
	%	Costes indirectos.	6,00	6,1982
		Suma		109,5018
		Redondeo		-0,0018
		Total		**109,5000**

27 Ud Señal tipo R-2 reflexiva de 60 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Señal tipo R-2 reflexiva, Ø=60 cm.Nivel II	67,12	67,1200
3,0000	Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95	26,8500
0,0960	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	4,5869
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,9711
0,4000	Hr	Oficial 2ª.	15,02	6,0080
0,4000	Hr	Peón ordinario.	14,41	5,7640
	%	Costes indirectos.	6,00	6,7380
		Suma		119,0380
		Redondeo		0,0020
		Total		**119,0400**

28 Ud Cartel de población, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Cartel de población	65,00	65,0000
3,0000	Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95	26,8500
0,2000	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	9,5560
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	2,0281
0,4000	Hr	Oficial 2ª.	15,02	6,0080
0,4000	Hr	Peón ordinario.	14,41	5,7640
	%	Costes indirectos.	6,00	6,9124
		Suma		122,1185
		Redondeo		0,0015
		Total		**122,1200**

29 Ml Pintura blanca reflexiva en marcas de 15 cm. de anchura del tipo acrílica plástica de aplicación en frío o termoplástica extendidas por pulverización, incluso premarcaje.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0750	Kg	Pintura blanca viaria.	1,74	0,1305
0,0300	Kg	Microesferas de vidrio	2,82	0,0846
0,0060	Hr	Oficial 1ª.	15,22	0,0913
0,0060	Hr	Peón especialista.	14,61	0,0877
0,0060	Hr	Señalista encargado de advertir la existencia de obras	14,41	0,0865
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	0,0096
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0294
			Suma	0,5196
			Redondeo	0,0004
			Total	**0,5200**

30 Ud Panel direccional reflectante, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Panel direccional 80x40 cm.	55,00	55,0000
3,0000	Ml	Poste galvanizado de 40*80 mm.	8,95	26,8500
0,2000	m³	Hormigón HM-15 de 15 KN/mm² de resistencia característica, puesto en obra.	47,78	9,5560
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	1,8281
0,4000	Hr	Oficial 2ª.	15,02	6,0080
0,4000	Hr	Peón ordinario.	14,41	5,7640
	%	Costes indirectos.	6,00	6,3004
			Suma	111,3065
			Redondeo	0,0035
			Total	**111,3100**

31 Ud Abatimiento corto a tierra incluyendo dos postes de 1500 mm. sin separador con chapa de anclaje normalizada, la lámina doble onda, la pieza en ángulo, el tope final de barrera, las cimentaciones pertinentes que requiera el terreno, captafaros y todo perfectamente colocado y rematado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
4,0000	Ml	Barrera seguridad doble onda de acero galvanizado.	14,00	56,0000
2,0000	Ud	Poste CPN-100 mm. de 2,00 m. de acero galvanizado.	18,50	37,0000
1,0000	Ud	Pieza angular de acero galvanizado para barrera	20,19	20,1900
1,0000	Ud	Tope final de acero galvanizado para barrera	21,45	21,4500
2,0000	Ud	Captafaro para barrera a dos caras. Nivel I	1,68	3,3600
0,2500	Hr	Máquina hincado de barrera de seguridad tipo bionda.	18,63	4,6575
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	2,8532
0,3000	Hr	Oficial 1ª.	15,22	4,5660
0,5000	Hr	Peón ordinario.	14,41	7,2050
	%	Costes indirectos.	6,00	9,4369
			Suma	166,7186
			Redondeo	0,0014
			Total	**166,7200**

32 Ml Barrera de seguridad doble onda tipo BMSNA4/120, incluso parte proporcional de poste de 1500 mm de longitud tubular de 120x55 cada 4 m., captafaros de Tecnivial o similar, separador standard de 334 mm. totalmente colocada y alineada.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1200	Hr	Oficial 1ª.	15,22	1,8264
0,1200	Hr	Peón especialista.	14,61	1,7532
0,1200	Hr	Peón ordinario.	14,41	1,7292
0,0500	Hr	Máquina hincado de barrera de seguridad tipo bionda.	18,63	0,9315
0,0300	Hr	Equipo soldadura	0,60	0,0180
0,0300	Hr	Camión basculante de 10 tm.	11,75	0,3525
1,0000	Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4	14,50	14,5000
0,2500	Ud	Poste galvanizado tubular 120x55 de 1500 mm. de longitud	14,70	3,6750
0,2500	Ud	Juego tornillería	6,30	1,5750
0,2500	Ud	Separador amortiguador de acero galvanizado standar de 34 cms.	6,30	1,5750
0,1250	Ud	Captafaros CAPTATEC de TECNIVIAL	4,32	0,5400
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	0,5695
	%	Costes indirectos.	6,00	1,7427
			Suma	30,7880

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		Redondeo		0,0020
		Total		**30,7900**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		material.		
0,0200	Hr	Oficial 1ª.	15,22	0,3044
0,0400	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,5764
	%	Costes indirectos.	6,00	0,1453
		Suma		2,5663
		Redondeo		0,0037
		Total		**2,5700**

33 Ud Terminal normal de defensa en barrera de seguridad de doble onda, tipo cola de pez, colocado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0500	Hr	Oficial 1ª.	15,22	0,7610
0,0500	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,7205
1,0000	Ud	Terminal de barrera metálica en cola de pez	7,90	7,9000
1,0000	Ud	Juego tornillería	6,30	6,3000
	%	Medios auxiliares y pequeño material.	2,00	0,3136
	%	Costes indirectos.	6,00	0,9548
		Suma		16,9548
		Redondeo		-0,0048
		Total		**16,9500**

34 Kg Acero especial B-500-S en redondos corrugados, colocado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Kg	Acero en redondos B 500 S	0,49	0,4900
	%	Recortes y despuntes	5,00	0,0245
0,0146	H	Ferrallista	14,90	0,2175
0,0146	Hr	Peón ordinario.	14,41	0,2104
	%	Medios auxiliares	5,00	0,0471
	%	COSTES INDIRECTOS	6,00	0,0594
		Suma		1,0489
		Redondeo		0,0011
		Total		**1,0500**

35 Kg Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas, incluso soldadura, colocado, miniado y pintado.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Kg	Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas.	1,51	1,5100
	%	Medios auxiliares y pequeño	2,00	0,0302

ANEJO Nº 9

EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 9

EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE. **Pág.**

1. INTRODUCCIÓN 9.3
2. RECOPILACIÓN DE DATOS 9.3
3. FORMACIÓN DEL PARCELARIO 9.3
4. LÍNEA LÍMITE DE EXPROPIACIÓN 9.3
5. PLANOS PARCELARIOS 9.5
6. RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS 9.7
7. SERVICIOS AFECTADOS 9.9

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es la descripción de los trabajos que han de servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras proyectadas.

Por consiguiente, este anejo tiene como cometido inicial definir los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras, concluyendo con una valoración aproximada de los bienes y derechos afectados, que son de necesaria ocupación, para uso exclusivo de la Administración expropiante.

2. RECOPILACIÓN DE DATOS

Los trabajos han consistido en la toma de datos para definir el inventario de superficies afectadas con expresión de propietario y domicilio.

Tal estudio supone una serie de etapas que van desde conocer la superficie de los terrenos y su propiedad, hasta la ocupación de los mismos, pasando por su definición geométrica, así como cuanta documentación sea precisa para el expediente de expropiación.

En este anejo se ha realizado la identificación catastral de las parcelas afectadas y la medición de la superficie y de los bienes afectados.

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954 y concordantes con su Reglamento de 26 de abril de 1957, se ha llevado a cabo una relación concreta e individualizada en la que se describen los aspectos materiales y jurídicos de los bienes que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha relación comprende, en forma de cuadro, todas las parcelas afectadas, con expresión de la superficie total de cada una de ellas, así como la superficie de cada una de las clases de afección definidas, nombre y datos identificativos del titular o titulares catastrales, la naturaleza o aprovechamiento del suelo y su calificación fiscal o urbanísticas. Estos cuadros figuran al final de esta Memoria.

3. FORMACIÓN DEL PARCELARIO

En este anejo se incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto constructivo, cuales quiera que sea su forma de afección.

Estos planos parcelarios se han confeccionado a partir de la cartografía realizada para la redacción del presente proyecto. La identificación catastral de las parcelas afectadas se ha realizado con la ayuda de los planos catastrales de rústica y urbana del Centro de Gestión Catastral de la Delegación de Hacienda, de las informaciones facilitadas por los Ayuntamientos afectados y de las comprobaciones realizadas en los trabajos de campo.

La cartografía del estudio se ha realizado a escala 1:1000, que es lo suficientemente grande para permitir efectuar mediciones fiables, tanto lineales como superficiales.

Se han grafiado las parcelas catastrales afectadas, con indicación de su número de orden dentro de cada municipio, polígono y parcela. Se han delimitado los diversos tipos de afección, (expropiación, servidumbre y ocupación temporal) que gravitan sobre las parcelas. En general las parcelas catastrales se han dibujado en toda su extensión siempre que ha sido posible, incluso se han definido las subparcelas de cultivo, delimitadas a su vez por líneas discontinuas, con el objeto de que, del examen del plano se pueda deducir el tipo de afección en relación con el resto de parcela no afectada.

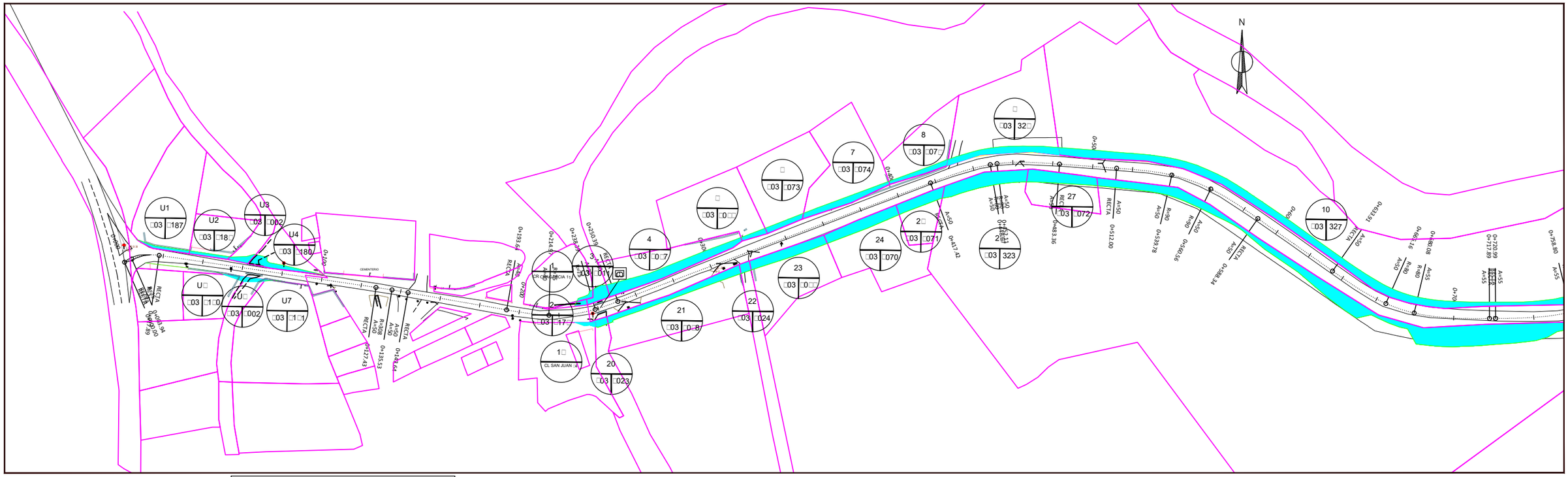
4. LÍNEA LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la carretera, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras en especial las contenidas en el título III del Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

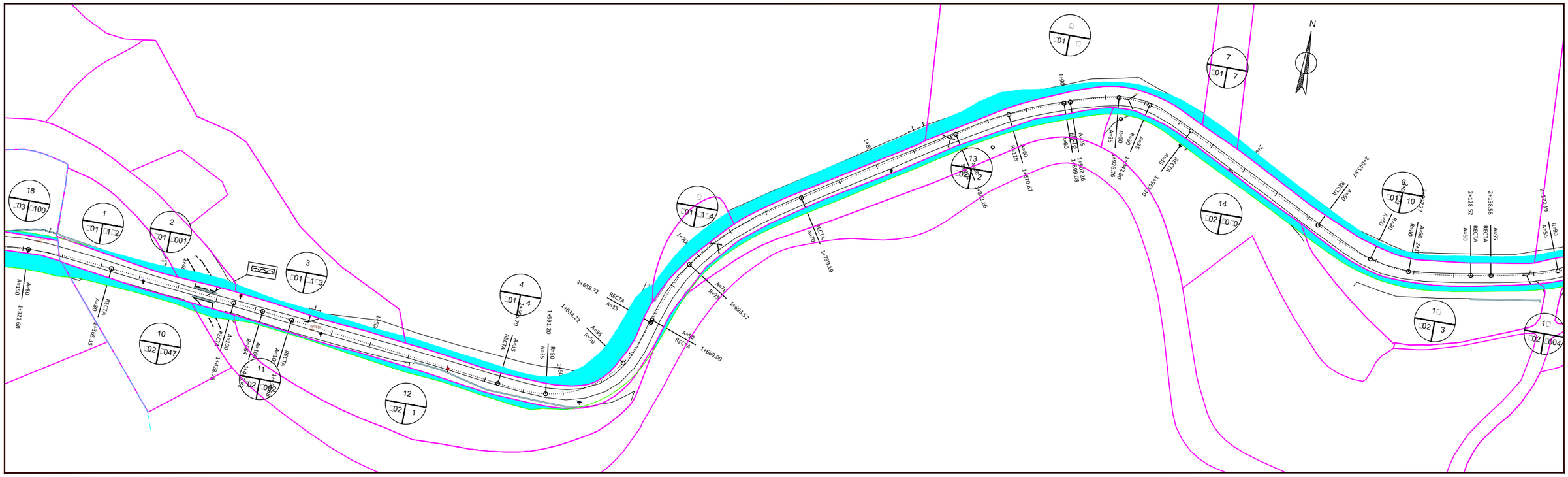
La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación, queda definida en los planos de expropiación que forman parte de este anejo de expropiaciones.

En general y como mínimo se ha situado la línea de expropiación a 3 metros de la arista exterior de la explanación, en aquellos terrenos que ostentan la calificación de rústicos.

5. PLANOS PARCELARIOS



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1:2000 GRAFICAS 0 20 40 □0	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 1 HOJA 1 DE 2	DESIGNACION DEL PLANO: E□PROPIACIONES	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:2000

GRAFICAS

0 20 40 □0

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 1

HOJA 2 DE 2

DESIGNACION DEL PLANO:

E□PROPIACIONES

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021

6. RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

HORCAJO MEDIANERO

Nº	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Uso / Cultivo	Área afectada (m²)	Árboles (ud)	Muros/cerramientos (m)
U1	503	5187	37163A503051870000UB	PASTOS	36,52		
U2	503	5185	37163A503051850000UW	PASTOS	30,12		
U3	503	9002	37163A503090020000UH	CAMINO	31,85		
U4	503	5180	37163A503051800000UE	PASTOS	84,38		
U5	503	5190	37163A503051900000UB	PASTOS	14,45		14,40
U6	503	9002	37163A503090020000UH	CAMINO	16,1		
U7	503	5191	37163A503051910000UY	PASTOS	1,41		13,92
1	CR CHAGARCIA 11		6720101TL9062S0001FK	PASTOS	17,07		8,50
2	503	5175	37163A503051750000UI	PASTOS	14,65		
3	503	9011	37163A503090110000UQ	CAUCE	62,66		
4	503	5067	37163A503050670000UT	PRADOS	324,45		65,21
5	503	5066	37163A503050660000UL	PRADOS	31,42		13,05
6	503	5073	37163A503050730000UO	PRADOS	53,93		19,23
7	503	5074	37163A503050740000UK	PRADOS	132,39		42,65
8	503	5076	37163A503050760000UD	PRADOS	71,66		30,25
9	503	326	37163A503003260000UU	PASTOS	170,76		
10	503	327	37163A503003270000UH	PASTOS	1.077,22		
11	503	9016	37163A503090160000UM	CAMINO	20,46		
12	503	5095	37163A503050950000UG	PRADOS	239,47		65,02
13	503	5199	37163A503051990000UO	PASTOS	31,69		
14	503	5096	37163A503050960000UQ	PASTOS	284,35		
15	503	9019	37163A503090190000UR	CAMINO	60,16		
16	503	263	37163A503002630000UZ	LABOR SECANO	548,66		23,66
17	503	262	37163A503002620000US	LABOR SECANO	251,69	6	89,05
18	503	5100	37163A503051000000UT	PRADOS	37,99	1	15,02
19	CL SAN JUAN 54		6720501TL9062S0000YJ	RUSTICO	12,71		
20	503	9023	37163A503090230000UD	CAUCE	25,62		
21	503	5068	37163A503050680000UF	PRADOS	214,92		
22	503	9024	37163A503090240000UX	CAMINO	24,50		
23	503	5069	37163A503050690000UM	PRADOS	192,42		39,50
24	503	5070	37163A503050700000UT	PRADOS	202,45		39,00
25	503	5071	37163A503050710000UF	PRADOS	128,36		26,10
26	503	323	37163A503003230000UE	PASTOS	1.741,63		323,85
27	503	5072	37163A503050720000UM	PRADOS	185,57		35,85
28	503	321	37163A503003210000UI	PASTOS	349,78		85,20
29	503	9030	37163A503090300000UE	CAMINO	35,94		
30	503	322	37163A503003220000UJ	PASTOS	4,25		7,50
31	503	9029	37163A503090290000UZ	CAUCE	44,86		9,50
32	503	5103	37163A503051030000UO	PRADOS	576,11		96,50
33	503	574	37163A503005740000UD	PASTOS	1.145,48		173,20
34	503	9031	37163A503090310000US	CAMINO	36,89		
35	503	264	37163A503002640000UU	PASTOS	1.240,29		125,55

CHAGARCIA MEDIANERO

Nº	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Uso / Cultivo	Área afectada (m²)	Árboles (ud)	Muros/cerramientos (m)
1	501	5152	37114A501051520000OO	PASTOS	114,85		40,86
2	501	9001	37114A501090010000OM	CAUCE	137,56		
3	501	5153	37114A501051530000OK	PASTOS	245,37		43,70
4	501	4	37114A501000040000OT	PASTOS	1.498,46	3	112,35
5	501	5154	37114A501051540000OR	PRADOS	329,97	10	73,25
6	501	6	37114A501000060000OM	LABOR SECANO	712,89		75,30
7	501	7	37114A501000070000OO	LABOR SECANO	102,82		21,50
8	501	10	37114A501000100000OO	LABOR SECANO	566,73		75,65
9	501	11	37114A501000110000OK	LABOR SECANO	377,66		
10	502	5047	37114A502050470000OW	PRADOS	236,81		61,40
11	502	9002	37114A502090020000OQ	CAUCE	113,29		
12	502	1	37114A502000010000OH	LABOR SECANO	310,23	5	194,87
13	502	2	37114A502000020000OW	PASTOS	549,51		
14	502	5050	37114A502050500000OW	PRADOS / PASTOS	378,45	4	98,53
15	502	3	37114A502000030000OA	PASTOS	367,63		
16	502	9004	37114A502090040000OL	CAMINO	37,42		
17	502	64	37114A502000640000OU	PASTOS	469,42		
18	502	63	37114A502000630000OZ	PASTOS	146,07		
19	502	65	37114A502000650000OH	PASTOS	149,39		
20	502	67	37114A502000670000OA	PASTOS	266,93		

7. SERVICIOS AFECTADOS

En los p.k. 0+030 y 0+100 del trazado proyectado existen dos cruces con línea aérea de Baja Tensión. En los p.k.0+040 y en el 0+150 cruzan la carretera dos líneas aéreas de Alta Tensión.

Todas ellas deberán ser tenidos en cuenta a efectos de gálibo durante la ejecución de las obras, no siendo afectadas por las mismas.

En la zona urbana de Horcajo Medianero puede existir alguna red de servicios urbanos subterráneos (distribución de agua y alcantarillado) así como cableados aéreos de electricidad, telefonía y alumbrado. Dada la naturaleza de las obras previstas en la travesía, no se prevé la afección a ningún servicio urbano, municipal o privado, aunque será preceptivo que el contratista adjudicatario recopile la mayor información posible tendente a determinar la existencia de cualquier otro servicio no detectado inicialmente y que pudiera verse afectado.

ANEJO Nº 10

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 10

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE. **Pág.**

1 INTRODUCCIÓN..... 10.3
2 PRESUPUESTO 10.3
3 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN 10.3

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo al artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será exigible la clasificación del contratista para la acreditación de su solvencia.

La determinación de la clasificación mínima exigible al contratista de las obras del presente Proyecto se determina en el Capítulo II del Título II del Reglamento general de la Ley de Contratos (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre).

La clasificación se obtendrá a partir del resumen de capítulos que conforman el presupuesto de la obra, tomando los que supongan un importe superior al 20% del presupuesto total como representativos de la obra a efectos de determinar los grupos y subgrupos del tipo de obra y la categoría relativa a la cuantía.

2 PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto de las obras proyectadas es el siguiente:

CAPÍTULO	Importe
TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES	30.157,98 €
DRENAJE	19.722,38 €
AFIRMADO	125.948,90 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	14.124,26 €
AMPLIACION DE PONTONES	80.512,67 €
VARIOS	7.330,88 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	277.797,07 €
13% Gastos Generales	36.113,62 €
6% Beneficio Industrial	16.667,82 €
VALOR ESTIMADO	330.578,51 €
21% IVA	69.421,49 €
PRESUPUESTO DE LICITACION	**400.000,00 €**

3 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

Al ser el valor estimado del presente proyecto inferior a 500.000 euros, no será exigible la clasificación del contratista.

No obstante, la clasificación que le correspondería sería la siguiente:

Grupo G, Subgrupo 4, Categoría 2

ANEJO Nº 11

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 11

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE **Pág.**

1. MEMORIA
1.1. MEMORIA
1.1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO 11.5
1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 11.5
1.1.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN OBRA 11.7
1.1.3.1. RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 11.7
1.1.3.1.1. UNIDADES DE OBRA 11.7
1.1.3.1.2. MAQUINARIA 11.14
1.1.3.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN MEDIOS AUXILIARES 11.34
1.1.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 11.36
1.1.5. FORMACIÓN 11.36
1.1.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 11.36
1.1.7. TRABAJOS POSTERIORES 11.37
1.1.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 11.37
1.1.9. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 11.37
1.1.10. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 11.37
1.1.11. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 11.37
1.1.12. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 11.38
1.1.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 11.38
1.1.14. LIBRO DE INCIDENCIAS 11.38
1.1.15. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 11.38
1.1.16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 11.38
2. PLANOS 11.46
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 11.47
4. PRESUPUESTO 11.53
4.1. MEDICIONES 11.55
4.2. CUADROS DE PRECIOS 11.60
4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 ..... 11.61
4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 ..... 11.65
4.3. PRESUPUESTOS 11.71

DOCUMENTO NÚMERO UNO

MEMORIA

1.1. MEMORIA

1.1. MEMORIA

1.1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la Construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, y toda la normativa en vigor sobre Seguridad y Salud en el trabajo.

1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Descripción de las obras

El tramo de la carretera DSA-137 objeto del presente proyecto comprende entre la intersección con la carretera autonómica CL-510 a su paso por Horcajo Medianero y el inicio de la travesía de Chagarcía Medianero, con una longitud de unos 2,4 km. y tiene como misión principal el acceso a esta localidad.

El proyecto dispone un firme completamente nuevo con una sección tipo ampliada respecto a la inicial, y dado que la mayor parte del trazado se apoya en el existente, el movimiento de tierras del proyecto consiste principalmente en el ensanchamiento de la plataforma actual.

Para la formación de la plataforma proyectada es preciso disponer estructuras de ampliación de 3 pontones existentes, que se ejecutarán empleando losas apoyadas prefabricadas sobre los actuales pontones.

La sección tipo dispuesta, fijada como objetivo en la Orden de Estudio, es una 5/7, compuesta por calzada de 5 metros de anchura y bermas de 1,00 metros, con un pavimento de mezcla bituminosa en caliente de 5,50 metros de anchura. La sección del nuevo firme constará de 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente.

El drenaje transversal se resuelve mediante caños de 600, 800 y 1.000 mm. de diámetro, con embocadura tipo arqueta o pozo en el lado de desmonte y con aletas para sostenimiento de las tierras en el lado de terraplén. El drenaje longitudinal proyectado consiste en cuneta, revestida de hormigón en caso de existir pendientes inferiores al 1% y superiores al 4%.

Las obras se completarán con la señalización, el balizamiento y las barreras de seguridad necesarias.

Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución previsto para la obra es de 4 meses.

Personal previsto.

Se prevé un personal máximo de 12 obreros.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para minimizarlos, mediante la implantación de equipos de protección colectiva en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual en segundo lugar.

Interferencias y Servicios afectados

En las travesías de poblaciones podrían existir interferencias con servicios existentes subterráneos, así como fuera de ellas. Dichos servicios deberán ser repuestos o desviados, adoptándose las siguientes medidas preventivas que a continuación se detallan tanto para líneas eléctricas como para conducciones de agua.

En la zona urbana de Horcajo Medianero puede existir alguna red de servicios urbanos subterráneos (distribución de agua y alcantarillado) así como cableados aéreos de electricidad, telefonía y alumbrado. Dada la naturaleza de las obras previstas en la travesía, no se prevé la afección de ningún servicio urbano, municipal o privado, aunque será preceptivo que el contratista adjudicatario recopile la mayor información posible tendente a determinar la existencia de cualquier otro servicio no detectado inicialmente y que pudiera verse afectado.

En los p.k. 0+030 y 0+100 del trazado proyectado existen dos cruces con línea aérea de Baja Tensión. En los p.k.0+040 y en el 0+150 cruzan la carretera dos líneas aéreas de Alta Tensión.

Todas ellas deberán ser tenidos en cuenta a efectos de gálibo durante la ejecución de las obras, no siendo afectadas por las mismas.

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Identificación.

El contratista deberá dejar reflejados en su Plan de Seguridad y Salud los tendidos eléctricos aéreos que se encuentren en la zona de obra.

Medidas preventivas.

Siempre que sea posible, se solicitará del propietario de la línea el corte del fluido y su puesta a tierra antes de realizar los trabajos. Se comprobará previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico antes de comenzar los trabajos.

Se establecerá la distancia de seguridad de proximidad máxima alcanzable en torno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos establecidas en la tabla 1 (DISTANCIAS LÍMITES DE LAS ZONAS DE TRABAJO), del Anexo I (Definiciones), del REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Para evitar el riesgo eléctrico el Encargado controlará que no se realicen en la obra ninguna de las maniobras con riesgo intolerable de electrocución, que se especifican a continuación de manera no exhaustiva:

- Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.
- Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas.
- Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.

Para la prevención del riesgo eléctrico, el Encargado y el Recurso Preventivo controlarán que no se realice ningún trabajo en la proximidad a la línea eléctrica, permaneciendo en el tajo siempre que se realicen trabajos en la proximidad de alguna línea eléctrica, vigilando el movimiento de trabajadores y maquinaria en la zona de proximidad. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad.

Pasos a seguir en caso de accidente eléctrico.

EN CASO DE ROTURA:

- No tocar la máquina.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona de peligro de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina, y se abandone la zona de peligro, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

EN CASO DE CONTACTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS:

El conductor o maquinista:

Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina.

Intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona de peligro.

Advertirá a las personas allí presentes de que no deben tocar la máquina.

No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura.

Si es imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará, con los pies juntos, lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación:

No tocar la máquina o la línea.

Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, no pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Trafico rodado.

Debido a la situación de la obra, se produciré durante su transcurso movimiento de vehículos y máquinas en la misma ocupando los viales en operaciones de elevación, transporte y colocación de cargas.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso, según se indica en el Anejo de Señalización de Obra del Proyecto.

Climatología y medio ambiente.

Por la situación de la obra no existe ninguna variable de tipo climático específica a tener en cuenta, salvo la posibilidad de nevadas en invierno.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando las superficies estén heladas o resbaladizas, así como en circunstancias climatológicas que dificulten la visibilidad como lluvia, niebla, etc. Los trabajadores harán uso de ropa de trabajo de alta visibilidad adecuada a las distintas condiciones climatológicas.

Asimismo se garantizará el suministro de agua potable a todos los trabajadores de la obra, mediante garrafas y/o botellas.

Unidades constructivas que componen la obra

- Demoliciones, movimiento de tierras.
- Saneo de blandas.
- Refuerzo y renovación del firme.
- Red de drenaje.
- Red de alumbrado público.
- Señalización horizontal y vertical.

Maquinaria

A continuación se relaciona la maquinaria a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Rodillos vibratorios.
- Dúmperes y camiones.
- Grúas móviles.
- Camión hormigonera.
- Camión bituminador.
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Barredora
- Máquina pintabandas
- Máquina hinca perfiles
- Martillos perforadores, picadores y rompedores.
- Vibradores de hormigón.
- Compresores.
- Grupos de soldadura.
- Mesa de corte
- Sierra circular de mano

- Recicladora-mezcladora
- Grupo electrógeno
- Plataforma elevadora para personas
- Hormigonera (pastera)
- Motoniveladora

Medios auxiliares

- Escaleras de mano.
- Andamios metálicos (tubulares).
- Andamios sobre "borriquetas"

Instalaciones provisionales de obra

- Oficinas.
- Almacén.
- Taller de ferralla.

1.1.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN OBRA

1.1.3.1. RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

1.1.3.1.1. UNIDADES DE OBRA

ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Riesgos:

- Caída de personas
- Caída de objetos
- Choques contra objetos móviles
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Incendios
- Ruido
- Vibraciones

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Traje de agua
- Ropa de alta visibilidad

Seguridad Colectiva:

- Señalización y balizamiento, orden y limpieza, protección contra incendios
- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás

Medidas Preventivas:

Tanto la maquinaria, como los materiales utilizados se llevarán a la obra sobre camiones. Previamente el jefe de obra habrá previsto las zonas de acopio, fuera de las zonas de circulación de personas y vehículos. Si en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y materiales se afectase la vía pública, se señalizará adecuadamente.

La maquinaria y los vehículos harán uso de rotativo luminoso.

La ordenación del tráfico durante las operaciones de carga y descarga se llevará a cabo mediante ordenación regulada manualmente mediante las señales TM-2 y TM-3.

Además la zona afectada se delimitará mediante conos (TB-6)

El topógrafo y los trabajadores que actúen como ayudantes de topografía durante las labores de replanteo y marcaje deberán llevar ropa de alta visibilidad, para su mejor visualización desde todo tipo de vehículos.

Se caminará siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la vía cuando se dirija con los aparatos a la mira.

Se caminará fuera de las zonas abiertas al tráfico rodado, siempre que sea posible. Antes de cruzar la calzada, los operarios se cerciorarán de que no viene ningún vehículo.

Las señales y elementos de balizamiento, no se instalarán en los arcenes, pues ello constituiría un obstáculo.

Se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Los vehículos llevarán, como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

DEMOLICIONES, DESBROCE, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CAPAS GRANULARES

Riesgos:

- Caída de personas
- Caída de objetos
- Choques contra objetos móviles

- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Incendios
- Ruido
- Vibraciones

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Traje de agua
- Ropa de alta visibilidad
- Casco

Seguridad Colectiva:

- Señalización y balizamiento, orden y limpieza, protección contra incendios
- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás

Medidas Preventivas:

La demolición de elementos existentes se realizará con retroexcavadora dotada de martillo rompedor y pala cargadora para la carga del material en camiones. Puntualmente se utilizará martillo neumático.

Cada tajo con martillos, está previsto sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnaran cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.

Este trabajo produce ruido peligroso. Está obligado a evitar las posibles lesiones utilizando los equipos de protección individual: taponcillos simples o si lo prefiere cascos orejeras antirruido.

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Está obligado a evitar las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo: mono cerrado con cremalleras.
- Gafas contra las proyecciones de objetos y partículas.
- Botas de seguridad.

Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Está obligado a protegerse de posibles lesiones internas utilizando:

- Una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada. Absorberá la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no la usa.
- Muñequeras bien ajustadas. Absorberá la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no la usa.

Las lesiones que de esta forma puede usted evitarse son: el doloroso lumbago y las no menos dolorosas distensiones musculares de los antebrazos.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad. Eliminará así: los pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.

El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitar el posible daño, moje repetidamente el objeto a romper y además utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable que retendrá la entrada de polvo a su organismo.

No deje el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento. Piense que al querer después extraerlo puede ser difícil de dominar y producirle serias lesiones.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.

Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes y conservará la producción de obra prevista a realizar por usted.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión especialmente si trabaja en o junto a una acera transitada por otros ciudadanos. Evite posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.

No permita usar su martillo a compañeros inexpertos. Al utilizarlo, pueden accidentarse.

Otras normas de actuación obligatoria:

En el acceso a cada uno de los tajos de demolición, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de: “Obligatorio el uso de protección auditiva”, y “Obligatorio el uso de gafas contra las proyecciones de partículas”.

En prevención de los riesgos por impericia, se exigirá que el personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos o la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor, sea especialista en el uso seguro de estas máquinas.

Se prohíbe aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los martillos rompedores para evitar la conjunción del ruido ambiental producido

Antes del inicio cada periodo de trabajo, está previsto inspeccionar el terreno circundante, para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno, así como los posibles daños causados en las edificaciones colindantes. Se ordena aumentar el celo en sus precauciones, si debe utilizar martillos neumáticos en la base o en la cabeza de taludes.

Los accesos a zonas de demolición de pavimentos, se protegerán de forma conveniente,

instalando las zonas de paso protegidas que sean necesarias.

Las instalaciones de servicios, deben quedar condenadas y fuera de uso. Se dejarán tomas de agua para regar los escombros para evitar formaciones de polvo. Se utilizará mascarilla en los casos en los que sea insuficiente la medida anterior.

Se protegerán adecuadamente todos los servicios públicos.

Se dispondrá de medios para combatir los incendios.

Se dejarán las protecciones, cerramientos, huecos de arquetas, pozos, etc. convenientemente protegidos y señalizados.

En caso de que existan árboles, bordillos, farolas, postes, etc., y siempre que se estime pertinente, se apuntalarán o fijarán adecuadamente estos elementos a efectos de impedir la posibilidad de su desprendimiento.

Se prohíbe utilizar la maquinaria como medio de transporte y elevación de personas.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas.

No se trabajará durante mucho tiempo en posturas forzadas sin realizar descansos.

Se cargará de forma equilibrada los vehículos sin superar su capacidad.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo.

En los trabajos de movimiento de tierras en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.

Como norma general, todas las excavaciones se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá de una entibación que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno y lo establecido en el apartado correspondiente del presente Plan de Seguridad y Salud.

Siempre que haya operarios dentro de una excavación, habrá alguno fuera controlando las operaciones y que actuará como retén.

Durante los trabajos con máquinas no se encontrarán dentro del radio de acción de las mismas ningún operario.

Es necesario garantizar un sistema de bombeo de agua, proceder a la evacuación de las aguas debidas a las filtraciones que dificultan los trabajos.

A efectos de proteger al conductor en caso de vuelco de la maquinaria utilizada, esta deberá estar dotada de pórtico de seguridad o cabina antivuelco. Para evitar daños por golpes deberá ir completada con cinturón de seguridad.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Al tratarse de zona urbana con circulación de vehículos, se deberá señalizar convenientemente y suficientemente la zona de trabajos.

En caso de que existan árboles, bordillos, farolas, postes, etc., y siempre que se estime pertinente, se apuntalarán o fijarán adecuadamente estos elementos a efectos de impedir la posibilidad de su desprendimiento.

Se prohíbe utilizar la maquinaria como medio de transporte y elevación de personas.

DRENAJE

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Incendios
- Agentes físicos
- Agentes químicos

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Casco de seguridad homologado
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Guantes anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes de protección contra agresivos químicos
- Cinturón antivibratorio
- Chaleco reflectante

Seguridad Colectiva:

- Señalización, orden y limpieza, protección contra incendios
- Protección contra caídas de personas y objetos

- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás

Medidas Preventivas:

La colocación y puesta en obra de los tubos y demás elementos constructivos, se realizará con la ayuda de retroexcavadora y/o grúa móvil autopropulsada. En el caso concreto de la retroexcavadora está terminantemente prohibido suspender cargas de los dientes del cazo. Se utilizará en todo caso gancho con pestillo de seguridad homologado por el fabricante para la retroexcavadora. Las cargas suspendidas se orientarán mediante cuerdas guía, nunca directamente con la mano.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de zonas de paso y formas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 25 Kg.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Cuando sea imprescindible que una máquina o vehículo se acerque al borde de una zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón.

Las maniobras de la maquinaria y los vehículos deberán ser dirigidas por un operario competente.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.

BORDILLOS Y PAVIMENTOS DE URBANIZACIÓN

Riesgos:

- Caída de personas
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Incendios
- Agentes físicos
- Agentes químicos

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Casco de seguridad homologado
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Guantes anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes de protección contra agresivos químicos
- Cinturón antivibratorio
- Chaleco reflectante

Seguridad Colectiva:

- - Señalización, orden y limpieza, protección contra incendios
- - Protección contra caídas de personas y objetos
- - Extintor de incendios

Medidas Preventivas:

El hormigón se fabricará en central, trasladándose a la obra mediante camiones hormigonera. De igual forma se procederá con el mortero. Puntualmente se podrá realizar dicho mortero con hormigonera (pastera).

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de zonas de paso y formas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 25 Kg.

Se hace especial mención en los riesgos que supone la existencia de pequeñas partículas, desprendidas en su manipulación, por tanto, se hará hincapié en la limpieza de los tajos, así como se atenderá a la protección de las vías respiratorias mediante mascarillas. Por otra parte, se cuidará que no haya focos que puedan causar un incendio.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas a solar y cumpla las siguientes normas:

Deposite el material en el lugar en el que se le indiquen. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.

Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Evite obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobre esfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque además se cansará menos en

su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

Antes de iniciar el solado, es necesario barrer la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombro está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.

A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las pasarelas que están previstas.

Comente con el Encargado como señalizar la zona a solar.

Cuando esté en fase de pavimentación, un lugar de paso y comunicación interno de obra, compruebe que se ha cerrado su acceso, si no es así recuérdeselo al Encargado

Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para solar.

Usted realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.

Si le cae pese a todo alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

Otras normas de seguridad de posible obligado cumplimiento

Las “miras”, “reglas” y “regles” se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Cuando sea imprescindible que un camión hormigonera durante el vertido directo se acerque al borde de una zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón.

Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente. Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.

En el transporte y apilado de los bordillos se tendrá en cuenta el número máximo de hiladas que se pueden apilar (de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 % de la de prueba) y la estabilidad del acopio. Para hacer estos acopios se tendrá en cuenta lo señalado para la excavación en zanjas respecto a la distancia de los materiales al borde de las mismas.

En la colocación de bordillo será necesaria la utilización de cascos, guantes, y botas de seguridad, así como la presencia de un capataz o jefe de equipo que vele por la seguridad.

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos
- Quemaduras
- Estrés térmico
- Explosiones
- Sobreesfuerzos

Equipos de Protección Individual:

- Botas
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Guantes
- Mascarilla con filtro adecuado.
- Ropa de trabajo adecuada de alta visibilidad.

Seguridad Colectiva:

- Señalización, orden y limpieza, protección contra incendios
- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás
- Señalización de los trabajos.

Medidas Preventivas:

El primer paso previo al extendido de aglomerado será el barrido mediante barredora mecánica de la zona a aglomerar. Posteriormente se efectuará el riego de emulsión para posteriormente extender el aglomerado asfáltico.

La barredora deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

No se trabajará en pendientes excesivas.

Cuando la barredora esté en funcionamiento nadie se acercará a la máquina en una distancia menor a 3 m.

No se abandonará nunca el puesto de conducción de una máquina con el motor en marcha.

Se tendrá siempre conectado el rotativo luminoso de toda la maquinaria.

No se transportarán personas en la maquinaria, excepto el conductor.

Se seguirán siempre las instrucciones de mantenimiento, conservación, control y revisión indicadas por el fabricante de la maquinaria.

No se comenzarán los trabajos hasta que las calles objeto de la actuación no se encuentren cortadas al tráfico rodado.

Para evitar el riesgo de respirar en atmósferas tóxicas, está previsto que el operario encargado del riego asfáltico utilice equipo de protección de las vías respiratorias.

Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel por resbalón, está previsto el Encargado controle la limpieza permanente del tajo.

La zona de trabajo estará debidamente balizada y señalizada.

Para evitar el riesgo de quemaduras por contacto con componentes calientes, está previsto que el operario encargado del riego esté equipado con guantes, botas y ropa de trabajo que le proteja del contacto con el aglomerado.

El camión de riego asfáltico dispondrá de extintor de incendios.

Para evitar el riesgo de quemaduras, está previsto señalizar todos los lugares que puedan estar calientes.

Las maniobras en espacios angostos se realizarán con ayuda de señalistas.

Se pondrá especial atención en la dirección del viento para evitar salpicaduras en la operación de riego asfáltico.

Cuando el riego bituminoso se realice manualmente, el camión contará con manguera y aplicador rígido, con sistema de apertura y cierre suficientemente largo para asegurar la protección del operario.

Para encender los mecheros de la bituminadora se utilizará una antorcha adecuada.

No se permitirá que nadie toque la máquina de riego, a no ser el personal asignado y especializado.

La bituminadora debe tener pasadas las revisiones periódicas según el libro de mantenimiento y deberá llevar siempre conectado el rotativo luminoso.

Se evitará la presencia de personas en la zona de trabajo.

Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de trabajo.

Durante la puesta en obra del riego de emulsión, los trabajadores mantendrán una distancia adecuada de seguridad y se ubicarán siempre a sotavento.

Para evitar los riesgos de atoramiento y vuelco, está previsto que el Encargado vigilará la realización la compactación del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina sobre los trabajadores, está previsto que las maniobras de carga y descarga serán guiadas a distancia mediante un señalista que evite errores durante la maniobra. Además, se prohibe la estancia de personas o trabajadores a distancias inferiores a 25 m., del entorno de la máquina durante la ejecución de las maniobras.

Para evitar los riesgos por invasión de curiosos durante las paradas, está previsto que se destacará mediante cinta de señalización a franjas alternativas de colores amarillo y negro sobre pies derechos, el entorno de seguridad de la máquina. Esta señalización se completará con rótulos con la leyenda: “MAQUINA PELIGROSA, NO SE APROXIME A ELLA”, además del vallado completo de la zona de los trabajos.

Se prohíbe la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m., alrededor de la extendedora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.

Para evitar el riesgo de caídas está previsto que el Encargado controle que el ascenso y descenso a la extendedora de productos bituminosos se realizará siempre por las escaleras y pasarelas de seguridad de las que está dotada. Además, se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso a la máquina con la leyenda: “SUBA O BAJE ÚNICAMENTE POR AQUÍ”.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, está previsto que las maniobras de aproximación de camiones de vertido de productos asfálticos se coordinarán mediante señalistas.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, se prohíbe la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.

Para evitar los riesgos de atropello y quemaduras, está previsto que el encargado vigile que todos los trabajadores de ayuda se retiren de la extendedora de productos bituminosos, durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva. Especialmente se apartarán del espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido en la tolva.

Para evitar el riesgo de caídas y atropello está previsto que el Encargado controle que no se acerquen los trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

Durante la realización de estos trabajos se colocará señalización de tajo y se emplearán señalistas para la regulación del tráfico. Las señales de obra se mantendrá en el tramo afectado, hasta la conclusión de los trabajos.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Incendios
- Agentes físicos

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Casco de seguridad homologado
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Guantes anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Traje de agua
- Guantes de protección contra agresivos químicos
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de alta visibilidad

Seguridad Colectiva:

- Señalización y balizamiento, orden y limpieza, protección contra incendios
- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás

Medidas Preventivas:

En la ejecución de la señalización horizontal la máquina pinta bandas estará dotada de rotativo luminoso, cascadas luminosas, y flechas que la hagan más visible.

Para los acopios se seguirán las instrucciones referidas en el capítulo 7.

La herramienta y maquinaria-herramienta empleada, estará en condiciones de utilización segura.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, cumpliéndose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto.

Los trabajadores estarán instruidos en la manipulación manual de los botes de pintura y sacos de microesferas, así como en la carga y descarga del camión, de la máquina pintabandas.

Se tomarán las medidas de protección oportunas ante los posibles riesgos por la toxicidad de la pintura y los de incendio.

El vertido de pigmentos se hará desde la menor distancia posible.

Se recordará al personal la necesidad de realizar una profunda higiene personal tras el uso de materiales peligrosos.

Las pinturas y disolventes vendrán correctamente envasados y etiquetados.

La pintura debe estar envasada. Para su uso se trasvasará al depósito de la máquina con protección respiratoria.

Se prohíbe fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y extendido de las mismas y estas se almacenarán en lugar ventilado.

La máquina dispondrá de extintor revisado.

La máquina dispondrá de elementos que eliminen la electricidad estática.

Los empalmes y mangueras de presión se revisarán al inicio del trabajo, sustituyendo aquellos defectuosos o deteriorados.

Los trabajadores a pie se mantendrán todo lo más alejados posible de la máquina pintabandas para evitar atropellos.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Incendios
- Agentes físicos

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad
- Casco de seguridad homologado
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Guantes anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Traje de agua
- Guantes de protección contra agresivos químicos
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de alta visibilidad

Seguridad Colectiva:

- Señalización y balizamiento, orden y limpieza, protección contra incendios
- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador acústico de marcha atrás

Medidas Preventivas:

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para poder utilizarlas de forma conveniente.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 25 Kg.

La herramienta y maquinaria-herramienta empleada, estará en condiciones de utilización segura.

Las herramientas manuales estarán en buenas condiciones, y se procurará que se lleven fijas a la cintura.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, cumpliéndose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto.

Se comprobará el estado del motor, del circuito hidráulico y de los cables de sujeción del martillo.

Se sujetará el poste de la barrera, se bajará el martillo por la torre hasta apoyar sobre el perfil y se comenzará el golpeo para clavar el poste.

Previamente al comienzo de la operación de clavar el poste, se dejará frenado el hincaperfiles, con el sistema de frenado existente.

No se frenará la máquina con el pie, ni se pondrá éste en el carril de paso de las ruedas, bajo ningún motivo.

Se evitará pillarse los dedos, no metiéndolos nunca en elementos móviles.

Se deberá usar, por parte del personal más próximo al martillo, elementos de protección para los oídos, debido al ruido que hace el martillo al golpear con una superficie metálica.

1.1.3.1.2. MAQUINARIA

Toda la maquinaria utilizada durante la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso a las zonas de posible atrapamiento.

Toda la maquinaria móvil de la obra estará dotada de cabina o pórtico de protección contra el vuelco, así como de avisador acústico de marcha atrás. Toda la maquinaria y los vehículos de la obra estarán dotados de rotativo luminoso, del cual harán uso en todo momento.

Toda la maquinaria y los vehículos de la obra, estarán dotados de un extintor de la eficacia adecuada.

Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento de la maquinaria deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características de la maquinaria que han de manipular.

Será obligatoria la homologación CE de la maquinaria y una correcta conservación y mantenimiento.

Los operarios que manejen la distinta maquinaria estarán debidamente capacitados para ello, habiendo recibido una adecuada formación, acreditada mediante un certificado de capacitación de manejo expedido por su empresa.

DÚMPERES Y CAMIONES

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco

Protecciones colectivas:

- Extintor de fácil acceso en la cabina
- Peldaños antideslizantes
- Rotativo luminoso
- Avisadores ópticos y acústicos de marcha atrás

Medidas preventivas:

Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable de caída a distinto nivel, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.

Para evitar el riesgo de vehículo rodando fuera de posible control, está previsto que el Encargado obligue a la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Se prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.

Para evitar el riesgo de atoramiento o de vuelco del camión está previsto que se cuiden los caminos internos de la obra. El Encargado dará las órdenes necesarias para la corrección de los baches y roderas.

Para evitar los riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control, el Encargado vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.

Para evitar el riesgo intolerable de caída de personas, se prohíbe transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

Para evitar el riesgo intolerable de atropello de trabajadores, se prohíbe trabajar o permanecer en el entorno del camión maniobrando.

Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente, cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.

Para evitar los riesgos por fallo mecánico, todos los camiones a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento.

El acceso y la circulación de los camiones en la obra se realizarán según se organice previamente.

Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.

Cuando la situación lo requiera, las maniobras de los camiones serán coordinadas por señalistas.

La descarga de los camiones se realizará con el chasis del camión lo más horizontal posible en la dirección transversal con el fin de disminuir el peligro de vuelco.

Se señalizará convenientemente el tráfico de entrada/salida a la obra, la circulación interior y se tomarán las medidas adecuadas para avisar a terceros de las entradas y salidas de la obra.

Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras dentro de la obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para los conductores de camión:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.

Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede quedar atrapado o sufrir quemaduras.

No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.

No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Evite tocar el líquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC, y gafas contra las proyecciones.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo un vez frío.

No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si debe arrancar el motor, mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables.

La batería puede explosionar por chisporroteos.

Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

Durante el rellenado de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De está forma conseguir dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.

Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica. Permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por el escalerilla normalmente y desde el ultimo peldaño, salte lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

RODILLOS VIBRATORIOS

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Colisiones
- Vibraciones
- Ruidos
- Caída de personas a distinto nivel

Protecciones Individuales:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico con suela antideslizante - - Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Chaleco reflectante
- Casco

Protecciones Colectivas:

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad antivuelco
- Peldaños antideslizantes
- Rotativo luminoso
- Avisadores óptico acústicos de marcha atrás
- Extintor

Medidas Preventivas:

Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del compactador, el Encargado controlará que esté dotado de cabina o de un pórtico de seguridad contra los vuelcos. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, se prohibe realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El Encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.

Para evitar los riesgos por distensiones musculares, está previsto que el asiento del conductor del compactador esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El Encargado comprobará el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o esté seriamente deteriorado este sistema.

Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el Encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a los 5 m., alrededor del compactador. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los compactadores a utilizar en esta obra, estén dotados de doble servofreno de seguridad.

Será conducido por personal especializado.

El compactador trabajará por superficies uniformes y con pendientes transversales suaves para prevenir el vuelco.

El compactador se utilizará para el trabajo que está diseñado.

Se accionarán los mandos con suavidad para evitar maniobras bruscas.

No se utilizará para transportar personas.

Se circulará por el interior de la obra por los caminos establecidos y a velocidad moderada.

Se garantizará la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.

Cualquier operario que vaya a conducir el rodillo debe contar con los permisos y la formación necesarios y leer las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para los conductores de compactadores.

Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.

Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones.

No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.

No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.

No permita el acceso a la cabina del compactador a personas ajenas y manca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.

No trabaje con el compactador en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.

Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento. Ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios espontáneos; recuerde, su trabajo por lo general se realiza en ambientes con temperaturas altas.

No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma descontrolada pueden causarle quemaduras graves.

Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas contra las proyecciones.

Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

Si debe tocar el electrolito (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables; recuerde, este líquido es corrosivo.

Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos o de los neumáticos.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. Si no obedecen, pare la máquina inmediatamente y comuníquelo para que esa reparada.

Ajuste siempre el asiento a sus necesidades para alcanzar los controles con menos dificultad, se cansará menos.

Utilice siempre los equipos de protección individual que le indique el Encargado. Las sugerencias que le haga siempre serán para evitar que usted sufra accidentes o los provoque a los demás trabajadores.

Compruebe siempre, antes de subir a la cabina que no hay ninguna persona, dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

GRÚA MÓVIL

Riesgos:

- Caída de objetos desprendidos
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por vuelco de máquina
- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición a contactos eléctricos
- Rotura del cable o gancho
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco

Prevenciones:

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas o cortes del terreno. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Para evitar los riesgos catastróficos, está previsto que el Encargado controle que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante. En consecuencia, controlará el cumplimiento de las siguientes condiciones técnicas:

- No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.
- El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.

Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Para evitar que la grúa trabaje sin apoyar los estabilizadores sobre superficies inestables, está previsto poseer en obra, de una partida de tablones de 9 cm. de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Para evitar los riesgos catastróficos por maniobras erróneas, está previsto que las maniobras de carga, (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Para evitar el riesgo de caída de personas por maniobras peligrosas, se prohíbe expresamente, caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.

Para evitar el riesgo de atrapamiento golpes y caídas por empujón por penduleo con la carga, el Encargado controlará que el gruista tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. En consecuencia se prohíbe expresamente:

- Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m., entorno a la grúa autopropulsada.
- Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Para evitar los riesgos de atrapamiento por penduleo de la carga, está previsto vallar la zona de estación en un entorno lo más amplio posible. En la superficie de la valla se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

Antes de izar una carga, compruebe en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

No camine sobre el brazo de la grúa, camine solamente por los lugares marcados en la máquina. Puede caer y sufrir serias lesiones.

No consienta que se utilicen, aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados. No es seguro.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

MOTOVOLQUETE

Riesgos:

- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos
- Golpes contra objetos
- Atropellos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco

Prevenciones:

Se evitará circular por zonas concurridas de personas y la velocidad no sobrepasará los 20 km/h.

La permanencia de motovolquetes en las zonas de trabajo se reducirá al tiempo necesario para las operaciones de carga y descarga.

Los motovolquetes se utilizarán para cargas menores de 3000 kg en operaciones de enlace entre el tajo y puntos de carga. Su velocidad máxima será 20 km/h.

Los motovolquetes bajarán las cuestas abajo marcha atrás y nunca lo harán en punto muerto.

Al bascular en un vertedero, poner topes que limiten el recorrido, poner el freno de mano.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Cuando el motovolquete no tenga buena visibilidad, le asistirá un operario.

Por zonas de agua ensayar los frenos varias veces.

CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco

Medidas preventivas:

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón.

Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente. Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.

COMPRESOR

Riesgos:

- Vuelcos
- Caída de objetos desprendidos
- Vibraciones
- Ruidos
- Caída de personas a distinto nivel
- Quemaduras
- Contactos eléctricos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Para evitar el riesgo por ruido está previsto utilizar compresores aislados. El Encargado controlará que sean utilizados con las carcasas aislantes cerradas para evitar el ruido ambiental.

Para evitar el riesgo por ruido a los trabajadores en la proximidad de los compresores, está prevista la utilización de cascos auriculares. El Encargado controlará que sean utilizados por todos los trabajadores que deban permanecer a menos de 5 m., del compresor o trabajar sobre su maquinaria

en funcionamiento. Además se trazará un círculo de 5 m., de radio en torno al compresor, para marcar el área en la que es obligatorio el uso de cascos auriculares.

Para evitar los riesgos de desplazamiento incontrolado del compresor sobre cuatro ruedas, está previsto que el Encargado compruebe que antes de su puesta en marcha que quedan calzadas las ruedas.

Para evitar los riesgos de caída y de atrapamiento de trabajadores, está previsto que los cambios de posición del compresor, se realicen a una distancia superior a los 3 m., del borde de las zanjas.

Para evitar el riesgo de golpes por rotura de las mangueras a presión, está previsto que el Encargado controle su buen estado y ordene cambiar de inmediato, todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Para evitar los riesgos de intoxicación, está previsto que el Encargado controle que no se efectúen trabajos en las proximidades del tubo de escape de los compresores.

Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, está previsto que el Encargado controle que no se realicen maniobras de engrase y o mantenimiento en él mismo, con el compresor en marcha.

GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos:

- Vuelcos
- Caída de objetos desprendidos
- Vibraciones
- Ruidos
- Caída de personas a distinto nivel
- Quemaduras
- Contactos eléctricos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Para evitar los riesgos de desplazamiento incontrolado del grupo electrógeno, está previsto que el Encargado compruebe que antes de su puesta en marcha está perfectamente nivelado y firme.

Para evitar los riesgos de caída y de atrapamiento de trabajadores, está previsto que los cambios de posición del grupo electrógeno, se realicen a una distancia superior a los 3 m., del borde de las zanjas.

Para evitar los riesgos de intoxicación, está previsto que el Encargado controle que no se efectúen trabajos en las proximidades del tubo de escape de los grupos electrógenos.

Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, está previsto que el Encargado controle que no se realicen operaciones de mantenimiento en él mismo, con el grupo electrógeno en marcha.

El equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con formación específica adecuada.

Todos los días antes de poner en marcha el motor se comprobaran todos los niveles y el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y para da de emergencia del grupo. Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.

Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas.

Se evitarán las intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas al uso a la intemperie.

Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.

PLATAFORMA ELEVADORA PARA PERSONAS

Riesgos:

- Caída de objetos desprendidos
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por vuelco de máquina
- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición a contactos eléctricos
- Rotura del cable o gancho
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco

Prevenciones:

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la máquina a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento de la máquina, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los

deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para los operadores del camión guindola telescópica.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la máquina, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes fortuitos.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios u objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la máquina por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la máquina antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada por la máquina. Los sobreesfuerzos pueden dañarla y sufrir accidentes.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección que se le indiquen en la obra.

No desplace la máquina cargada con trabajadores, por ser una maniobra insegura. Los operarios se introducirán en la guindola una vez que el camión se encuentre parado y estabilizado en la zona donde se ejecuten los trabajos.

HORMIGONERA (PASTERA)

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Medidas preventivas:

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 m)

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela para no sufrir golpes por retorno intempestivo de la misma.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El operador deberá estar protegido de la caída de objetos desde cotas superiores, y dispondrá de una plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

RETROEXCAVADORA

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Colisiones
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas de alta tensión
- Vibraciones
- Ruidos
- Caída de personas a distinto nivel

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Normas de prevención de obligado cumplimiento a entregar a todos los maquinistas de las retroexcavadoras.

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

Para evitar los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáreos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

Para evitar los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan) Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar el riesgo de quemaduras por substancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo solo cuando esté frío.

Para evitar el riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

Para evitar el riesgo de contacto con substancias corrosivas, no toque directamente el electrólito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica continua, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.

El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprende gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la retroexcavadora .

Para evitar los riesgos de vuelco, atropello y colisión, el Encargado ordenará las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Para evitar las consecuencias del riesgo de caída de objetos sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las retroexcavadora, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.

Para evitar el riesgo de intoxicación por gases de combustión, el Encargado controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, el Encargado controlará que las retroexcavadora a utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Seguridad para el uso de la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.

Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina.

Estos movimientos está previsto sean vigilados expresamente por el Encargado. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. Así se evitarán los riesgos de atropello a las personas o las cosas.

Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos. De esta manera se eliminan los riesgos por deslizamiento de la máquina, atoramiento y respuesta fallida en situación de frenado.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.

Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.

Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido en esta obra al personal, el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo. De esta forma se evitan los riesgos de atropello, proyección de partículas y ruido.

No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.

Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina o el equipo rompedor con el motor en marcha.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra:

Para evitar el riesgo intolerable de máquina en marcha fuera de control, se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, se prohíbe que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina durante el transporte en vacío, se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina se prohíben la sobre utilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Para evitar el riesgo de caída de personas desde la máquina o de daños de difícil definición, se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.

Para evitar los riesgos de descontrol de la marcha de la máquina, se prohíbe el acceso a las retroexcavadora utilizando un vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohibe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohibe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

PALA CARGADORA

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Caída de personas a distinto nivel
- Colisiones
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas de alta tensión
- Vibraciones
- Ruidos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.

Comprobar los niveles de aceite y agua.

Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.

No dejar trapos en el compartimento del motor.

El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.

No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

Cuando se deje de utilizar la máquina:

- Es preferible pararla en terreno llano, firme y estable, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

En caso de averías:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.
- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.

Normas de prevención de obligado cumplimiento a entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras sobre neumáticos

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

Para evitar los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáreos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

Para evitar los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan) Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar el riesgo de quemaduras por substancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo solo cuando esté frío.

Para evitar el riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

Para evitar el riesgo de contacto con substancias corrosivas, no toque directamente el electrólito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica continua, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora sobre neumáticos.

Para evitar los riesgos de vuelco, atropello y colisión, el Encargado controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, según lo diseñado en los planos de este plan de seguridad. Además ordenara las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Para evitar las consecuencias del riesgo de caída de objetos sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.

Para evitar el riesgo de intoxicación por gases de combustión, el Encargado controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra:

Para evitar el riesgo intolerable de máquina en marcha fuera de control, se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina durante el transporte en vacío, se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina se prohíben la sobre utilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Para evitar el riesgo de caída de personas desde la máquina o de daños de difícil definición, se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores. No se transportará a ningún pasajero en ninguna máquina o vehículo en número superior al de asientos y en lugares no habilitados para ello.

Para evitar los riesgos de descontrol de la marcha de la máquina, se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando un vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

MOTONIVELADORA

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Caída de personas a distinto nivel
- Colisiones
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas de alta tensión
- Vibraciones
- Ruidos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.

El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.

No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

- Cuando se deje de utilizar la máquina:
- Es preferible pararla en terreno llano, firme y estable, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

En caso de averías:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina

afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la cuchilla para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.
- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.

Normas de prevención de obligado cumplimiento a entregar a todos los trabajadores de la especialidad:

Para evitar el riesgo de atropello de los trabajadores de ayuda por falta de visibilidad, el Encargado controlará que estén siempre alejados un mínimo de 25 m., del lugar de trabajo de esta máquina. Además, estará dotada de bocina automática de retroceso y se prohíbe expresamente realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la motoniveladora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos. Además, el Encargado controlará:

- Que el refino de taludes se realice cada 2 + 3 m., de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos origen de accidentes.
- Que no sobrepasen en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Normas de seguridad para los conductores de la motoniveladora.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la motoniveladora por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la motoniveladora, puede estar cargada de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

No permita que nadie se encarame sobre la motoniveladora. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La motoniveladora puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos.

Mantenga a la vista la zona de tarea. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No abandone la máquina con el motor en marcha, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios cerca del tajo de la motoniveladora. Pueden sufrir accidentes por atropello.

Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, compruebe en las tablas de inclinaciones de la cabina. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

<u>MÁQUINA HINCA PERFILES</u>

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Colisiones
- Vibraciones
- Ruidos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Se comprobará el estado del motor, del circuito hidráulico y de los cables de sujeción del martillo.

Se sujetará el poste de la barrera, se bajará el martillo por la torre hasta apoyar sobre el perfil y se comenzará el golpeo para clavar el poste.

Previamente al comienzo de la operación de clavar el poste, se dejará frenado el hincaperfiles, con el sistema de frenado existente.

No se frenará la máquina con el pie, ni se pondrá éste en el carril de paso de las ruedas, bajo ningún motivo.

Se evitará pillarse los dedos, no metiéndolos nunca en elementos móviles.

Se deberá usar, por parte del personal más próximo al martillo, elementos de protección para los oídos, debido al ruido que hace el martillo al golpear con una superficie metálica.

SIERRA CIRCULAR DE MANO

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Cortes/golpes por objetos o herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Quemaduras

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.

Verificar que el disco esté bien sujeto y en la posición adecuada.

Se realizarán los cortes sobres piezas apoyadas y sujetas.

Si se trata de piezas de madera antes de iniciar el corte hay que revisarla, eliminando los clavos, tornillos, alambres o herrajes que puedan estorbar.

En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.

No frenar el disco, dejar que se detenga por sí solo.

No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

Cuando haya que cortar barras de acero el operario estará protegido con gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada, cubriéndole todo el cuerpo. Se cuidará que las chispas que se produzcan en el corte, no alcancen materiales combustibles.

MÁQUINA PINTA BANDAS

Riesgos:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Caída de personas a distinto nivel
- Colisiones
- Vibraciones
- Ruidos

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Se evitará circular por zonas concurridas de personas y la velocidad no sobrepasará los 20 km/h.

Cuando no tenga buena visibilidad, le asistirá un operario.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- No dejar trapos en el compartimento del motor.

El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.

No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas.

Cuando se deje de utilizar la máquina:

- Es preferible pararla en terreno llano, firme y estable y calzar las ruedas.
- En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

En caso de averías:

- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.
- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito o manipulando la pintura.

No se transportará en la máquina a personas.

Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.

No abandonar el puesto de conducción con el motor en marcha.

Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas permanecerán cerradas.

Se llevará en la máquina un extintor portátil.

La máquina llevará rotativo, flechas y cascadas luminosas que la hagan más visible.

El personal que la conduzca tendrá adecuada formación y carnet de conducir de la clase B.

EXTENDEDORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos
- Quemaduras

Protecciones Individuales:

- Botas
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Guantes
- Mascarilla con filtro adecuado.
- Ropa de trabajo adecuada de alta visibilidad.

Protecciones Colectivas:

- Extintor de incendios
- Avisador acústico de marcha atrás
- Rotativo luminoso

Prevenciones:

Para evitar los riesgos de atoramiento y vuelco, está previsto que el Encargado vigilará la realización la compactación del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina sobre los trabajadores, está previsto que las maniobras de carga y descarga serán guiadas a distancia mediante un señalista que evite errores durante la maniobra. Además, se prohíbe la estancia de personas o trabajadores a distancias inferiores a 25 m., del entorno de la máquina durante la ejecución de las maniobras.

Para evitar los riesgos por invasión de curiosos durante las paradas, está previsto que se destacará mediante cinta de señalización a franjas alternativas de colores amarillo y negro sobre pies derechos, el entorno de seguridad de la máquina. Esta señalización se completará con rótulos con la leyenda: “MAQUINA PELIGROSA, NO SE APROXIME A ELLA”.

Durante la puesta en servicio y ajuste de la máquina.

Para evitar los accidentes por impericia, la puesta en servicio y ubicación para trabajar será realizada por personal especializado en la máquina.

Para evitar el riesgo de vuelco o atoramiento de la extendedora de productos bituminosos, está previsto que el Encargado vigilará expresamente la posibilidad de existencia de blandones y barrizales que pudieran hacer peligrar la estabilidad de las máquinas durante las maniobras; ante su detección procederá a ordenar la solución del problema de forma inmediata.

Se prohíbe la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m., alrededor de la extendedora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.

Para evitar el riesgo de caídas está previsto que el Encargado controle que el ascenso y descenso a la extendedora de productos bituminosos se realizará siempre por las escaleras y pasarelas de seguridad de las que está dotada. Además, se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso a la máquina con la leyenda: “SUBA O BAJE ÚNICAMENTE POR AQUÍ”.

Durante la confección del pavimento.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, está previsto que las maniobras de aproximación de camiones de vertido de productos asfálticos se coordinarán mediante señalistas.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, se prohíbe la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.

Para evitar el riesgo de insolación de los trabajadores, está previsto que el puesto de mando de la extendedora de productos bituminosos, estará protegida de los rayos solares mediante un toldo.

Para evitar los riesgos de atropello y quemaduras, está previsto que el encargado vigile que todos los trabajadores de ayuda se retiren de la extendedora de productos bituminosos, durante las

operaciones de vertido de asfalto en la tolva. Especialmente se apartarán del espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido en la tolva.

Para evitar el riesgo de caídas y atropello está previsto que el Encargado controle que no se acerquen los trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos por atrapamiento y de atropello en las maniobras.

Todas las plataformas para el seguimiento de los trabajos estarán bordeadas por barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir su mejor limpieza.

Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante la operación de extendido, en prevención de accidentes.

La máquina no debe emplearse para el transporte de personas.

Las plataformas, escaleras y agarraderos estarán siempre limpios.

Cuando la extendedora esté en movimiento solo estará sobre ella el operador.

Al circular en desplazamientos, estos se realizarán con la tolva recogida.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el operador de la extendedora de productos bituminosos.

Suba y baje siempre por el lugar peldañeado del que está dotada extendedora de productos bituminosos. Evitará accidentes.

No retire las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la extendedora de productos bituminosos, es peligroso.

No suba ni baje apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, puede sufrir accidentes.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha; puede sufrir atrapamientos y quemaduras.

No utilice la máquina en situación de avería o semiavería. Haga que la reparen primero, luego reanude el trabajo.

Antes de abandonar el puesto de mando asegúrese de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio. La máquina circulando fuera de control es un riesgo intolerable.

Recuerde que los aceites del cárter y de los hidráulicos están calientes. Pueden producirle quemaduras.

No fume cuando manipule baterías ni cuando abastezca de combustible, puede originarse un incendio o una explosión.

No toque el electrólito de las baterías es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo protéjase con guantes impermeables.

Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte previamente el motor extrayendo la llave de contacto.

Antes de acceder a la extendedora de productos bituminosos de una vuelta alrededor para ver si alguien dormita a su sombra. Evitará accidentes graves.

BARREDORA

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos

Protecciones individuales:

- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico con suela antideslizante - - Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Guantes contra riesgos de origen mecánico
- Chaleco reflectante
- Protección de vías respiratorias
- Casco

Protecciones colectivas:

- Extintor de fácil acceso en la cabina
- Peldaños antideslizantes
- Rotativo luminoso
- Avisadores ópticos y acústicos de marcha atrás
- Cabina o pórtico de protección frente al vuelco

Medidas preventivas:

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

No se trabajará en pendientes excesivas.

Cuando esté en funcionamiento nadie se acercará a la máquina en una distancia menor a 3 m.

No se abandonará nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.

Se tendrá siempre conectado el rotativo luminoso.

El operario deberá conocer perfectamente el manejo de la máquina, sus indicadores, instrumentos y posibilidades, así como el trabajo que va a realizar, la zona de trabajos y el estado de las vías a utilizar.

Dispondrá de protecciones contra la proyección de partículas hacia los trabajadores próximos.

No se transportarán personas, excepto el conductor.

Se seguirán siempre las instrucciones de mantenimiento, conservación, control y revisión indicadas por el fabricante.

CAMIÓN BITUMINADOR

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Choques
- Atropellos
- Vuelcos
- Quemaduras
- Salpicaduras

Protecciones Individuales:

- Botas
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Guantes
- Mascarilla con filtro adecuado.
- Mandil.
- Ropa de trabajo adecuada ante las salpicaduras de alta visibilidad.

Protecciones Colectivas:

- Extintor de incendios
- Rotativo luminoso
- Avisador óptico y acústico de marcha atrás

Prevenciones:

Para evitar el riesgo de respirar en atmósferas tóxicas, está previsto que el operario encargado del riego utilice equipo de protección de las vías respiratorias.

Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel por resbalón, está previsto el Encargado controle la limpieza permanente del tajo.

La zona de trabajo estará debidamente balizada y señalizada.

Para evitar el riesgo de quemaduras por contacto con componentes calientes, está previsto que el operario encargado del riego esté equipado con guantes, botas y ropa de trabajo que le proteja del contacto con el aglomerado.

El camión de riego asfáltico dispondrá de extintor de incendios.

Para evitar el riesgo de quemaduras, está previsto señalizar todos los lugares que puedan estar calientes.

Las maniobras en espacios angostos se realizarán con ayuda de señalistas.

Se pondrá especial atención en la dirección del viento para evitar salpicaduras.

Cuando el riego bituminoso se realice manualmente, el camión contará con manguera y aplicador rígido, con sistema de apertura y cierre suficientemente largo para asegurar la protección del operario.

Para encender los mecheros de la bituminadora se utilizará una antorcha adecuada.

No se permitirá que nadie toque la máquina de riego, a no ser el personal asignado y especializado.

La bituminadora debe tener pasadas las revisiones periódicas según el libro de mantenimiento y deberá llevar siempre conectado el rotativo luminoso.

MARTILLOS PERFORADORES, PICADORES Y ROMPEDORES

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Cortes/golpes por objetos o herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Quemaduras
- Vibraciones

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el martillo durante todas las horas de trabajo.

Para evitar los riesgos por desprendimiento de objetos, se prohibe realizar trabajos por debajo

de la cota del tajo de martillos neumáticos.

Para evitar los riesgos de recibir vibraciones en los órganos internos del cuerpo, el Encargado comunicará a los trabajadores que deben evitar apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo.

Para evitar los riesgos por impericia, el Encargado controlará que los trabajadores no abandonen los martillos neumáticos conectados a la red de presión. Asimismo, se prohibe, por ser una situación de riesgo intolerable, abandonar el martillo con la barrena hincada.

Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los martillos neumáticos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Medidas de seguridad para el manejo de los martillos neumáticos.

El trabajo que va a realizar puede proyectar partículas que pueden producirle accidentes a usted o al resto de los trabajadores; las partículas o fragmentos, poseen aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Gafas contra las proyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.

Igualmente, el trabajo que va a realizar comunica vibraciones a su organismo que provocan cansancio muscular y lesiones. Para evitar estos riesgos está previsto que utilice una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada y unas muñequeras bien ajustadas. La lesión más conocida que de esta forma puede usted evitar es: el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas), también, sumamente dolorosas.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad y unas polainas.

Debe saber que el polvo que se desprende durante el manejo del martillo neumático, en especial el más invisible y que sin duda lo hay aunque no lo note usted, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Si su martillo neumático está provisto de una culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las necesarias.

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Al intentar extraerlo más adelante, puede ser muy difícil de dominar y producirle lesiones.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero. Si el puntero se suelta, puede ser proyectado y causar accidentes.

Si observa deterioros en el puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión, evitará accidentes.

No deje usar su martillo neumático a trabajadores inexpertos; al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.

VIBRADOR DE HORMIGONES

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Cortes/golpes por objetos o herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Agentes físicos
- Quemaduras
- Vibraciones

Protecciones individuales:

- Calzado de protección
- Guantes
- Ropa adecuada
- Chaleco reflectante
- Casco
- Protectores auditivos

Prevenciones:

Para evitar el riesgo eléctrico, el Encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.

Para evitar los riesgos por impericia, el Encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.

Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los vibradores.

Medidas de seguridad para el manejo de los vibradores para hormigones.

El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de los trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Gafas contra las proyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de impermeables.

Igualmente, el trabajo que va a realizar comunica vibraciones a su organismo que provocan cansancio muscular y lesiones. Para evitar estos riesgos está previsto que utilice una faja elástica de protección de cintura, fírmente apretada y unas muñequeras bien ajustadas. La lesión más conocida que de esta forma puede usted evitar es: el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas), también, sumamente dolorosas.

No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.

No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos; al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.

SOLDADURA AUTÓGENA

Cuando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

- Filtro: Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
- Válvula antirretroceso de llama: Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.
- Válvula de cierre de gas: Dispositivo que se coloca sobre una canalización y que detiene automáticamente la circulación del gas en ciertas condiciones.

Así mismo todos los operarios que utilicen estos equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas y guantes, polaina y mandil de cuero.

Se revisarán el estado de todas las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas para el uso al que se les destina.

Botellas de oxiacetileno:

Las botellas de oxiacetileno no se colocarán en lugares de paso. Se fijarán bien para evitar su vuelco.

Nunca se dejarán bajo la vertical de la zona de trabajo.

Nunca se tensarán las mangueras.

Las caperuzas protectoras de las válvulas de las botellas no deben quitarse.

No deben emplearse sopletes que no dispongan de conexiones normalizadas.

Se desechará el uso de manómetros rotos.

Todas las uniones de las mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas, para evitar desconexión accidental.

Nunca se dejarán las botellas en sótanos o lugares confinados.

No se debe estrangular las mangueras para interrumpir el paso del gas.

En el caso de que fuese preciso la elevación de las botellas, se hará conjuntamente con su portabotellas, o en jaulas adecuadas.

Las botellas no se dejarán caer, ni se permitirá que choque violentamente entre sí, ni contra otras superficies.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal.

Estos equipos deberán estar manipulados por personal especializado e instruidos al efecto.

SOLDADURA ELÉCTRICA

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
- Adecuado aislamiento de los bornes.
- Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.

Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:

- Que la pinza esté aislada.
- Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío(50 V/ 110 V).

El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes DIN-12.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

- El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de zafaje rápido).
- - Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de:

- Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.
- Ventilación forzada.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Los portaelectrodos deberán estar completamente aislados.
- El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).

Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda:

- Dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.

Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o portaelectrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.

Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los portaelectrodos.

Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.

Los elementos bajo tensión de los portaelectrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.

Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente pirorresistente.

No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

MEZCLADORA-RECICLADORA

Descripción

Es una cabeza tractora dotada de una cuba mezcladora. Esta máquina provoca la disgregación del firme existente, fresándolo hasta una cierta profundidad para reutilizar el material utilizado en su construcción.

La mezcla en frío del material disgregado se puede llevar a cabo conjuntamente con la disgregación o como una operación independiente, sin desplazar el material existente.

La máquina es un conjunto recicladora-mezcladora, donde la recicladora va empujando la mezcladora mediante una barra de empuje. La máquina hace una operación de fresado del terreno, para mezclarlo con agua y cemento. El procedimiento de trabajo se basa, en que en la misma mezcladora de suspensión móvil, se mezcla el cemento y el agua en un sistema cerrado, bombeándose esta suspensión a través de un tubo flexible hacia el compartimento de mezclado de la recicladora. Una vez se echa el material, se extiende con la motoniveladora y se compacta mediante un rodillo.

Riesgos:

- Vuelco por proximidad a cunetas, zanjas y desmontes
- Atropello de personas
- Caídas a distinto nivel
- Los derivados del tráfico en carretera
- Caída desde la plataforma de trabajo
- Incendio y explosión
- Quemaduras
- Dermatosis por contacto de cemento
- Colisión de vehículos contra la plataforma
- Vuelco de la máquina al bajarla de las góndolas
- Sobreesfuerzos

Protecciones colectivas:

Antes de iniciar el trabajo la carretera y la zona de actuación, deberán estar debidamente señalizada indicando la existencia de obras en la misma.

El conductor comprobará el correcto estado de luces, focos, rotativo, claxon, avisador óptico-acústico de marcha atrás, frenos, etc.

Se debe subir y bajar de la máquina lentamente, de cara a la misma, nunca de espaldas y utilizando los estribos.

En ningún caso se permite que vayan personas montadas en los guardabarros, estribos o caja.

El vehículo no se deberá conducir en malas condiciones o averiado, comprobándose previamente el estado de los neumáticos, niveles de aceite (tanto del motor como del circuito hidráulico), circuito de freno, etc.

Está prohibido fumar próximo a las baterías o al repostar.

Buen estado inicial y mantenimiento periódico correcto de la máquina según establece el fabricante.

El conductor deberá estar formado y capacitado para su manejo.

La mezcladora-recicladora será transportada al punto de la obra donde se comiencen los trabajos mediante plataforma articulada denominada “Góndola”.

Las labores de subida y bajada de la misma las realizarán los conductores de mezcladora-recicladora, nunca operarios ajenos a este servicio (maniobras dirigidas por el encargado).

Toda mezcladora-recicladora circulará con el rotativo luminoso conectado, además del señalizador acústico de movimiento.

Se prohíbe abandonar la máquina estando está en marcha.

Toda máquina mezcladora-recicladora deberá ir dotada de extintor portátil revisado y retimbrado, y los conductores de ésta conocerán su funcionamiento.

Especial atención a los peones o trabajadores que transiten o maniobren alrededor de la máquina.

Cuando se realicen las maniobras de aproximación de marcha atrás estas serán dirigidas por personal de la obra, preferiblemente el encargado.

Los trabajadores que ayuden en las operaciones de extendido, deberán extremar las precauciones en el momento de caminar a lado de la mezcladora, haciéndolo exclusivamente cuando sea imprescindible, por los laterales de la misma, nunca por delante o por detrás de ella.

Para el acceso a las partes superiores se dispondrán escaleras.

Las partes móviles, como engranajes y/o poleas, así como las partes expuestas a altas temperaturas, de las máquinas, deberán estar protegidas con carcasas.

Se mantendrá en todo momento separada la zona de actuación de la circulación mediante conos o elemento similar.

Cuando la mezcladora esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo. Si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad, actuándose en el mismo sentido.

Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada con el motor parado.

Dispondrá de retrovisores a ambos lados.

Protecciones individuales:

- Mono de trabajo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad EN 471
- Casco

1.1.3.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO:

Andamios (REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre):

Calculo de resistencia y estabilidad

Cuando no se disponga de nota de cálculo del andamio elegido, deberá realizarse un cálculo de resistencia y estabilidad por una persona con formación universitaria.

No obstante, no necesitan nota de cálculo ni cálculo de resistencia y estabilidad aquellos andamios montados según una configuración tipo generalmente reconocida.

PLAN DE MONTAJE, UTILIZACIÓN Y DESMONTAJE

Necesitan plan de montaje, utilización y desmontaje los siguientes andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados, de altura superior a 6 metros o disponga de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 metros.
- Andamios situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras situadas a más de 24 metros.
- Torres de acceso y torres de trabajo cuando se trabaje a más de 6 metros.

El plan deberá ser realizado por una persona con formación universitaria.

No obstante no necesitan plan, sino solamente las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje facilitadas por el fabricante, cuando dispongan de marcado CE.

MONTAJE, DESMONTAJE O MODIFICACIÓN SUSTANCIAL

Solamente podrán ser montados, desmontados o modificados por trabajadores que hayan recibido formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

DIRECCIÓN DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE O MODIFICACIÓN SUSTANCIAL

Andamios que necesiten plan de montaje, de utilización y desmontaje: Deberá ser dirigido por persona con formación universitaria o profesional.

Andamios que no necesitan plan por tener marcado CE: Deberá ser dirigido por:

- Persona con formación universitaria o profesional, o
- Persona con experiencia certificada por el empresario de más de 2 años y formación preventiva de nivel básico.

INSPECCIONES

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie.

Andamios que necesiten plan de montaje, de utilización y desmontaje: La inspección deberá ser realizada por persona con formación universitaria o profesional.

Andamios que no necesitan plan por tener marcado CE: La inspección podrá ser realizada por:

- Persona con formación universitaria o profesional, o
- Persona con experiencia certificada por el empresario de más de 2 años y formación preventiva de nivel básico.

Andamios apoyados en el suelo, de estructura tubular:

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos su elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando su montaje con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea y estará autorizado para ello.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo. En La base de los montantes, nunca se utilizarán ladrillos, bovedillas o similares como elemento de nivelación, sino que se utilizarán patas metálicas regulables en altura.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 Kg/m2, no será superior a 1,80 m Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m2, la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m.

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. Únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m).

El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.

Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.

La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.

El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, responderán a las características establecidas más adelante en los andamios de borriquetas.

Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.

Andamio sobre ruedas:

En general cumplirán las mismas condiciones que los anteriores, pero se habrá que poner especial atención en que las ruedas tengan dispositivos de bloqueo y que los movimientos de traslación del andamio se realicen libres de cargas y sin personas subidas a ellos.

Andamio de Borriquetas:

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual ó superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera ó sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasara sin arriostrar los 3 m, y entre 3 y 6 m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, están protegidas con barandillas de 0,90 m de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 15 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. La barandilla perimetral estará equipada con rodapiés de 0,20 m de altura.

Plataformas de trabajo:

Características de las plataformas:

- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m de altura habrá que instalar barandilla perimetral completa ó, en su defecto, será obligatorio el empleo de arnés de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 0,90 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 15 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml altura mínima a partir del nivel del suelo.

La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 2,00 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros.

ESCALERAS PORTÁTILES

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y

seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- Largueros de una sola pieza.
- Peldaños bien ensamblados, no clavados.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.

Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.

Se apoyarán sobre los montantes.

El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.

Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

No se podrá subir o bajar las escaleras con cargas superiores a 25 kg y, en todo caso, las cargas irán colgadas o en portaherramientas, dejando las manos libres al operario.

No deberán salvar más de 5 m de altura, a no ser que estén reforzadas.

La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7 m.

La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.

Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.

La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

1.1.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.

Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, Hospitales, etc) donde debe trasladarse a los accidentados para sumas rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en ia obra, deberá pasar un reconocimiento médico, previo al trabajo.

1.1.5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, y también de las medidas de emergencia según la ley de prevención de riesgos laborales.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.1.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

La empresa contratista dispondrá en obra de locales destinados respectivamente a vestuario, comedor y servicios higiénicos con destino a los trabajadores.

1.1.7. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. Los trabajos posteriores que se consideran son los de reparación, conservación y mantenimiento

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas por resbalones
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.

- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica.
- Impacto por desprendimiento de elementos constructivos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Medidas preventivas:

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a las paredes o vigas para colocación en zonas no accesibles.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada.

1.1.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

1.1.9. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

A efectos del presente proyecto, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de redacción será D. Emilio Rubio Lázaro con las atribuciones indicadas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Por otro lado, se nombrará un Coordinador de Seguridad y Salud durante toda la ejecución de las obras, igual que en el caso anterior, con las atribuciones establecidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

1.1.10. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997, debiendo exponerse en las obras de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

1.1.11. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
- El mantenimiento de las obras en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.1.12. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular:

- El mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de Trabajó y la cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

1.1.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista, antes del inicio de las obras, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente Justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. Este Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de las obras, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las obras, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por ¡a dirección Facultativa.

Todos los que intervienen en la ejecución de las obras, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a la disposición de la Dirección Facultativa.

1.1.14. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias, que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en las obras, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realicen las obras. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

1.1.15. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud en las obras.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

1.1.16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador, durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de las obras.

Dará cuenta de este hecho, a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realizan las obras. Igualmente notificará al contratista, y, en su caso, a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 13:36:57 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

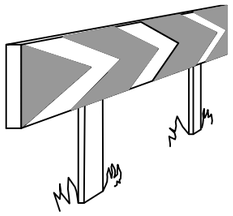
TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:31:39 +01'00'

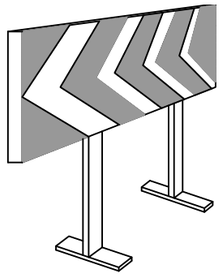
Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

DOCUMENTO NÚMERO DOS

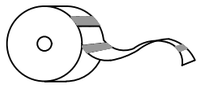
PLANOS



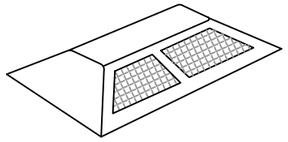
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



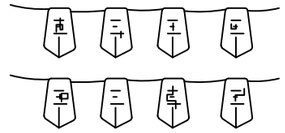
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



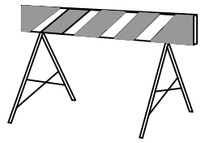
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



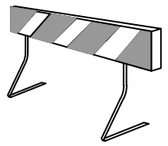
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



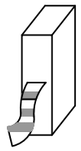
CORDON BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



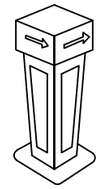
VALLA DE OBRA MODELO 1



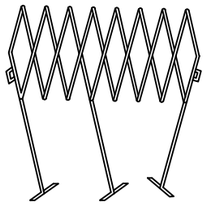
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



HITO LUMINOSO



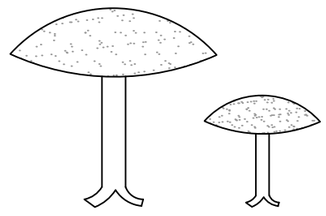
VALLA EXTENSIBLE



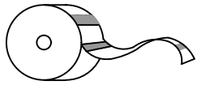
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

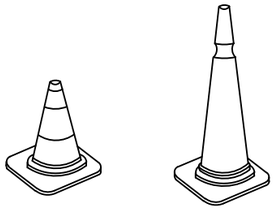
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



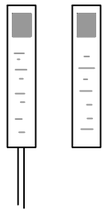
CLAVOS DE DESACELERACION



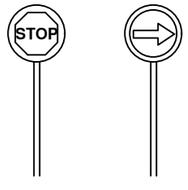
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



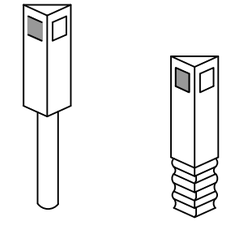
CONOS



HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

S:E

GRAFICAS

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:

HOJA 1 DE

DESIGNACION DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:

SEPTIEMBRE 2021

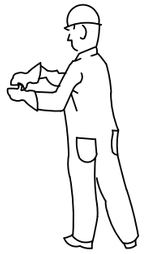
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalon

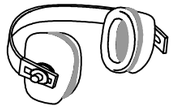
MONO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



POLAINAS

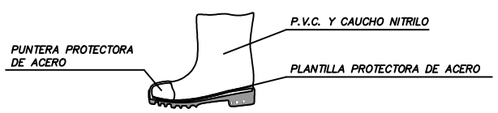
PROTECCION CRANEAL



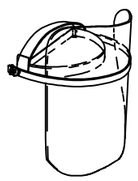
CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA PARA ELECTRICISTA



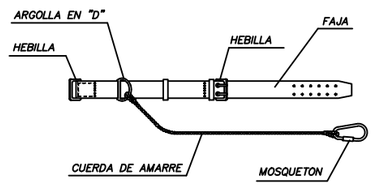
PUNTERA DE PLASTICO.

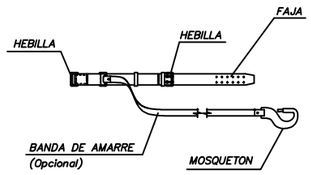
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

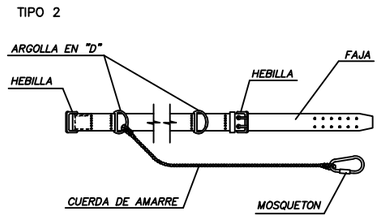
CLASE "A"

TIPO 1

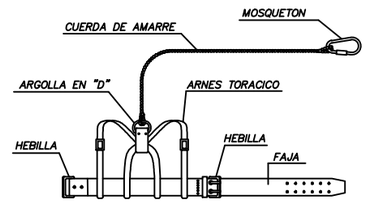




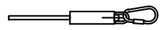
TIPO 2



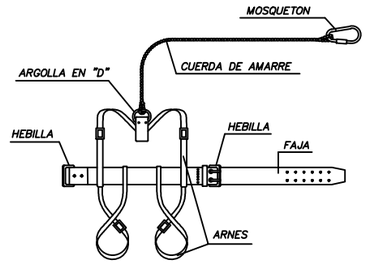
CLASE "C"



TIPO 1



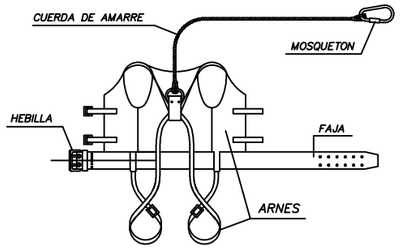
AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



TIPO 2

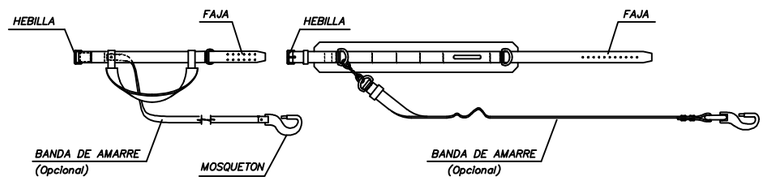


AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)





AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

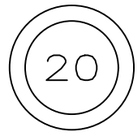


LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".–Norma Tec. RE MT–13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".–Norma Tec. RE MT–21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

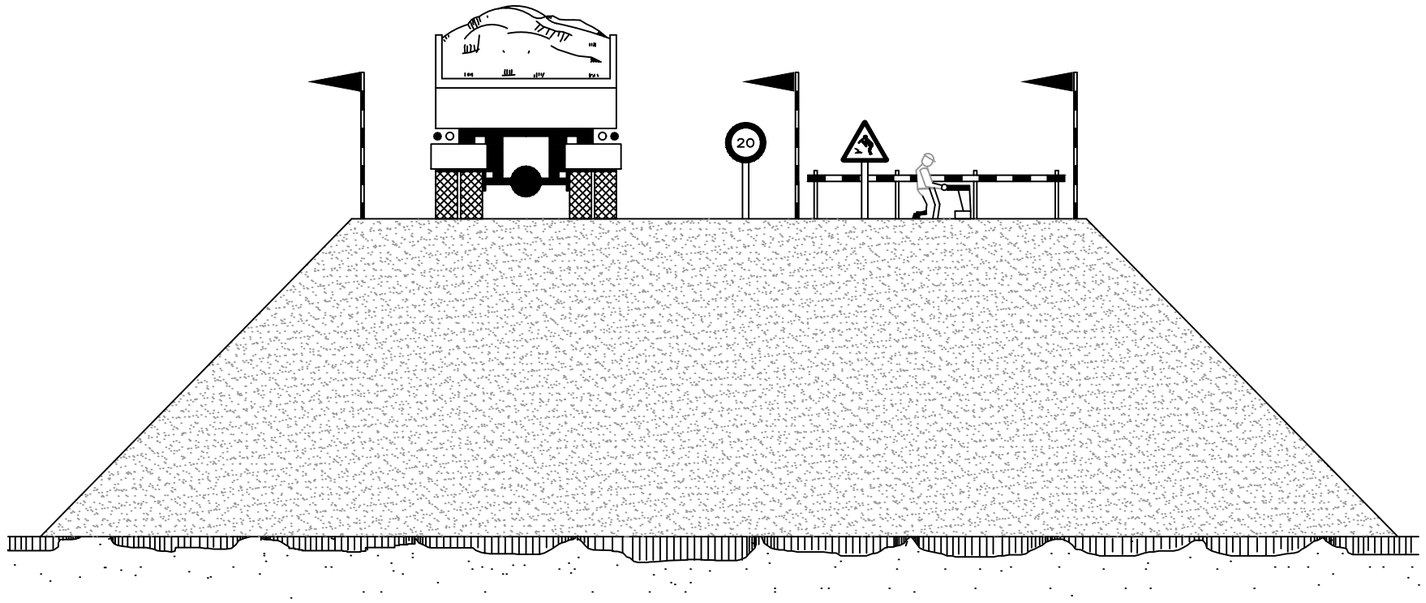
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".–Norma Tec. RE MT–22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

S:E

GRAFICAS

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:

HOJA 3 DE

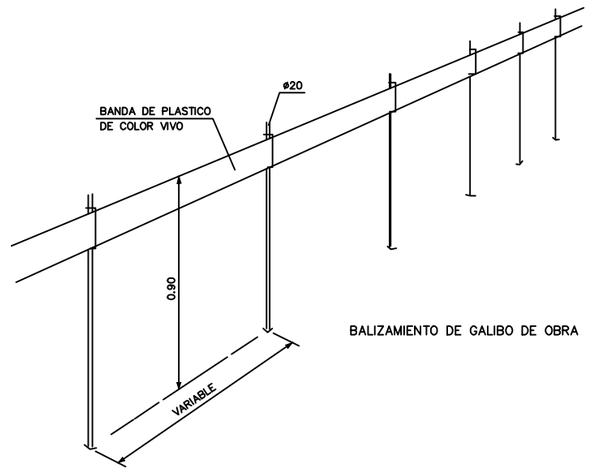
DESIGNACION DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:

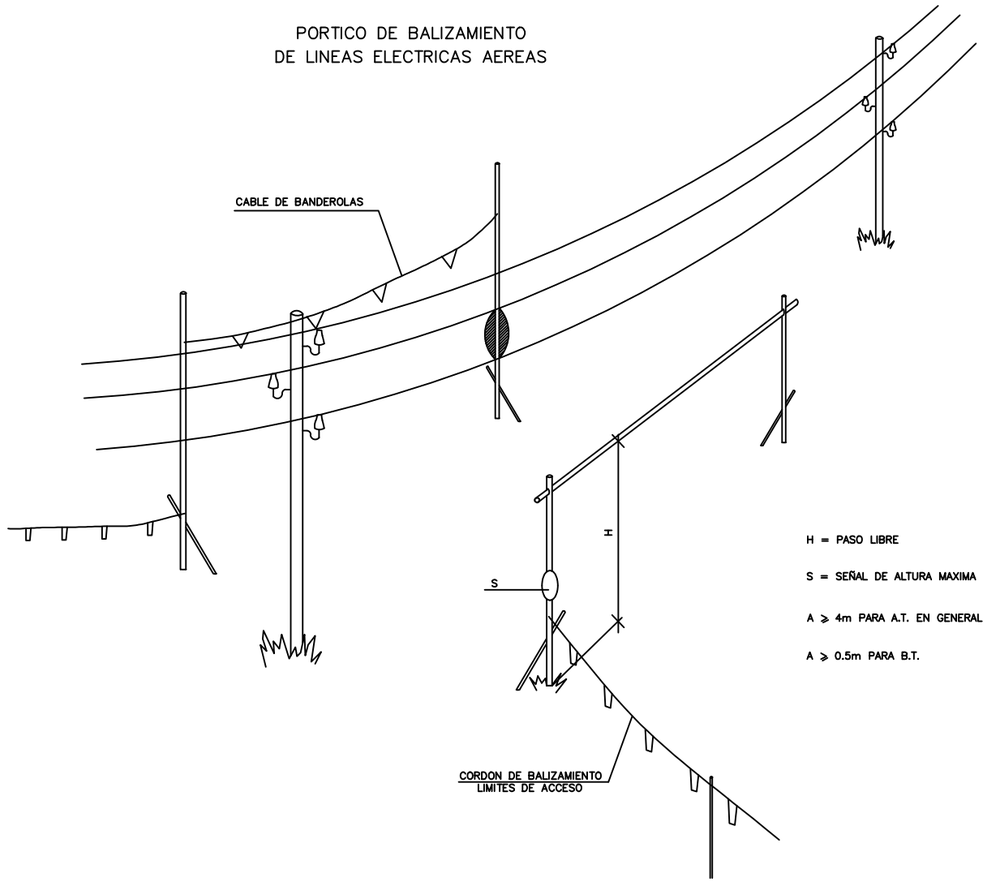
SEPTIEMBRE 2021

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO
DE OBRA Y ENTREVIA



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PORTICO DE BALIZAMIENTO
DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

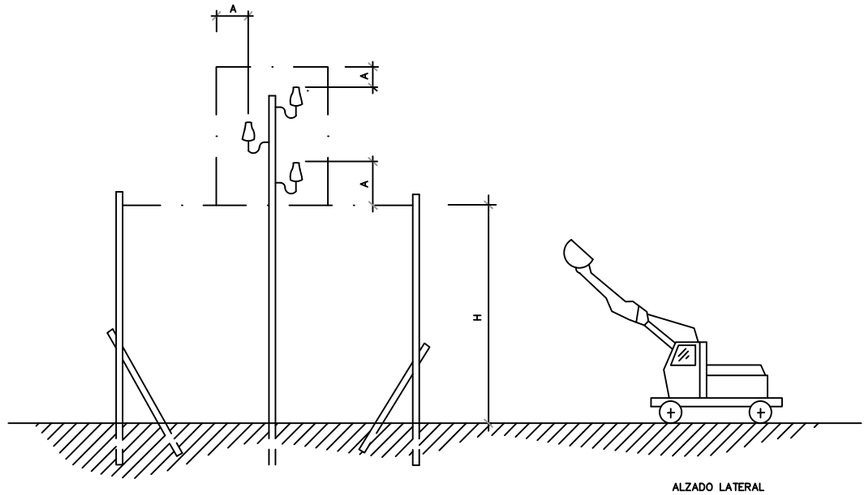


H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

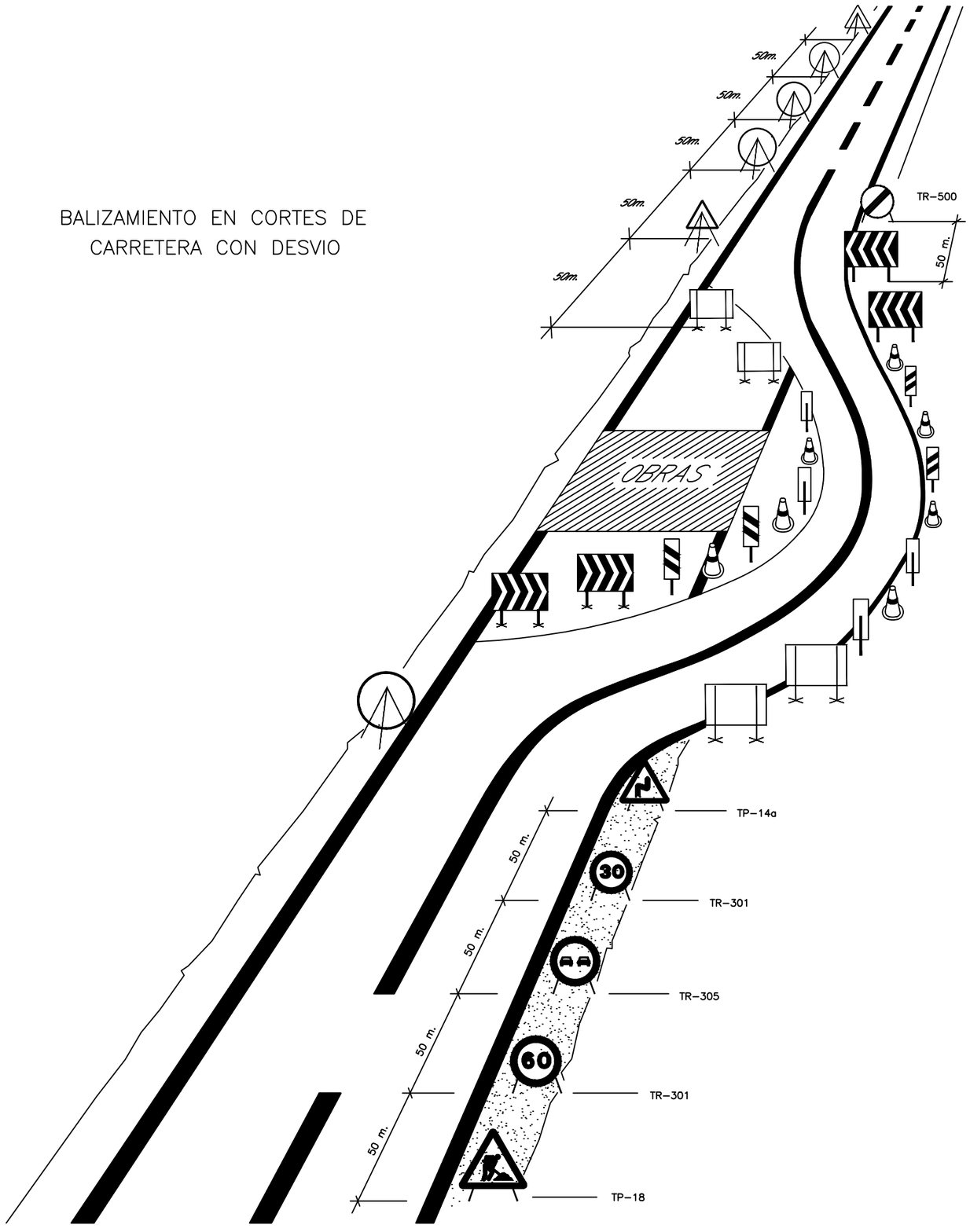
A ≥ 4m PARA A.T. EN GENERAL

A ≥ 0.5m PARA B.T.



ALZADO LATERAL

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



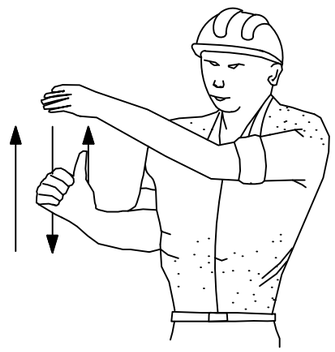
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



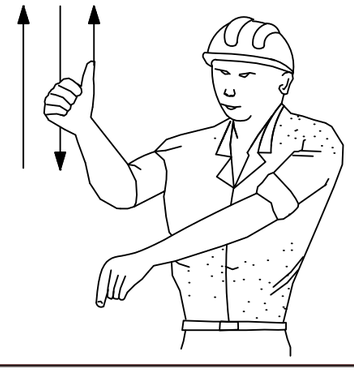
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:
S:E
GRAFICAS

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:
HOJA ☐ DE ☐

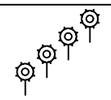
DESIGNACION DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

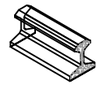
ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL–2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL–4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL–6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL–7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–10		LUZ AMARILLA FIJA
TL–11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD–1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD–2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB–2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB–3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB–4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB–5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB–6		CONO
TB–7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB–9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB–10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB–11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB–12		MARCA VIAL NARANJA
TB–13		GUIRNALDA
TB–14		BASTIDOR MOVIL

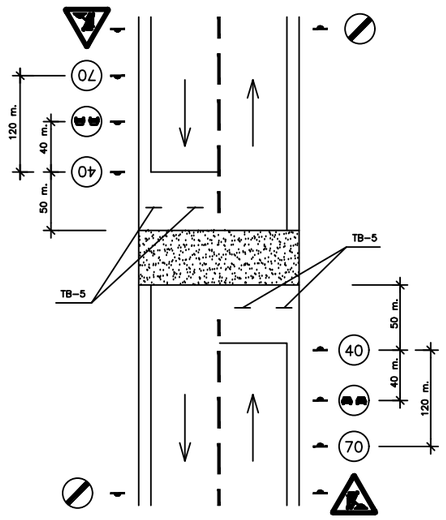
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

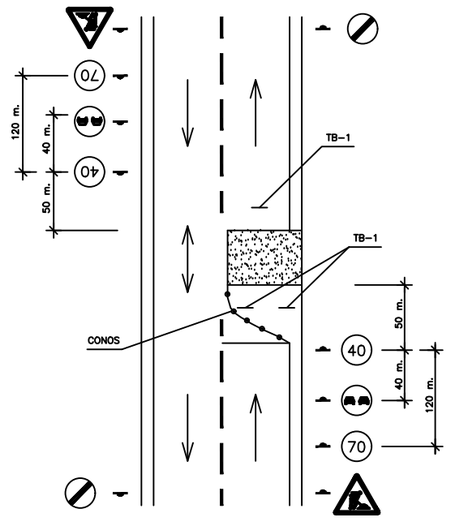
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS–60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS–61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS–62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS–210		CARTEL CROQUIS

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:
S\E
GRAFICAS

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:
HOJA ☐ DE ☐

DESIGNACION DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

DOCUMENTO NÚMERO TRES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE *Pág.*

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 49
3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 50
3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 51
3.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 52
3.5. INSTALACIONES MÉDICAS 52
3.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 52
3.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 52

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Legislación de carácter general:

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 10.11.1995)

- Modificada por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, (BOE 6.11.1999)
- Modificada por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (BOE 8.8.2000)
- Modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE 13.12.2003)

R.D.L. 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE 29.3.1995) y posteriores modificaciones.

R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 31.01.1997)

- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 1.5.1998)
- O.M. de 22.abril.1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales. (BOE 24.04.1997)
- O.M. de 27.junio.1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997 en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. (BOE 4.07.1997)

R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995 de PRL, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE 31.01.2004)

Construcción:

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE 25.10.1997)

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. (BOE 6.11.1999)

R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE 29.05.2006)

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

R.D. 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Señalización de riesgos en el trabajo:

R.D.485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo. (BOE 23.04.1997)

Equipos de protección individual:

R.D. 1407/1992, modificado por R.D. 159/1995 sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI

R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. (BOE 12.06.1997)

Equipos de trabajo:

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. (BOE 7.08.1997)

R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre

Lugares de trabajo:

R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.1997)

Protección frente al riesgo eléctrico:

R. D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 21.06.2001)

Protección frente a riesgos químicos, biológicos y agentes cancerígenos:

R. D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, (BOE 1.5.2001)

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 24.05.1997)

R.D. 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el R.D. 665/1997. (BOE 17.06.2000)

R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997 y se amplía a agentes mutágenos (BOE 5.04.2003)

R.D. 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Seguridad en máquinas:

R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Carreteras:

Instrucción 8.3-IC, Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 1987)

- Modificada por el **Real Decreto 208/89**, de 3 de febrero, por el que se añade el Artículo 21 bis y se modifica la redacción del Artículo 171.b).A del Código de la Circulación.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Manual de ejemplos de señalización móvil de obras o tareas

Otras normativas y reglamentaciones aplicables:

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). (BOE 24.02.1999)

Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las ETT, modificada por la Ley 29/1999, de 16 de julio, de Modificación de la Ley 14/1994 y por el R.D.L. 5/2000 (LISOS).

R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE 23.04.1997)

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

3.2.1. Equipos de Protección Individual

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo
  - Las condiciones de! puesto de trabajo
  - Las prestaciones del propio equipo
  - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

- Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

3.2.2. Equipos de Protección Colectiva.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

3.2.2.1. Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

3.2.2.2. Vallas automáticas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

3.2.2.3. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.2.2.4. Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

3.2.2.5. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

3.2.2.6. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

3.2.2.7. Barandillas

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

3.2.2.8. Escaleras de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

3.2.2.9. Plataforma de trabajo

Tendrá como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. de vuelo, dotadas de barandillas de 90 cm. de altura y rodapié.

3.2.2.10. Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

3.2.2.11. Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

3.2.2.12. Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.3.1. Coordinador de Seguridad y Salud

El promotor deberá designar al Coordinador de Seguridad y Salud, siendo este un técnico competente integrado en la dirección facultativa, cuya misión será la indicada en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones asignadas a este deberán ser asumidas por la Dirección Facultativa.

3.3.2. Recurso Preventivo

Atendiendo a la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa constructora deberá designar entre su personal del centro de trabajo la persona o personas que, en nombre y por encargo especifico de la empresa, hayan de ocuparse de las funciones de prevención y salud laboral que se establecen en la legislación vigente, según lo indicado en los artículos 4 y 7 de la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

En base a lo establecido en el Real Decreto 604/2006, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista deberá proceder a un nombramiento de recurso/s preventivo/s. Dichos nombramientos serán designados por persona con atribuciones dentro del organigrama de la empresa adjudicataria, serán aceptados los nombramientos por las personas designadas y estarán sujetos a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.»

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa contratista, determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

3.3.3. Vigilancia de la Salud y Gestión Preventiva

Dentro del desarrollo de la actividad de la organización preventiva, al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

El reconocimiento médico se llevará a cabo por personal sanitario con formación acreditada

La vigilancia de la salud sólo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento

Se respetará siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud

Los resultados de la vigilancia, se comunicarán a los trabajadores y no podrán ser utilizados con fines discriminatorios

Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario

La evaluación psico-física a los trabajadores se realizará de forma que se garantice que la asignación de tareas se adecua a sus características individuales.

De acuerdo con lo establecido en el REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa contratista (y sus respectivos subcontratistas), deberán disponer de un Servicio de Prevención.

La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

Asumiendo personalmente tal actividad.

Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.

Constituyendo un servicio de prevención propio.

Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

En los términos previstos en el Capítulo IV de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se entenderá por servicio de prevención propio el conjunto de medios humanos y materiales de la empresa necesarios para la realización de las actividades de prevención, y por servicio de prevención ajeno el prestado por una entidad especializada que concierte con la empresa la realización de actividades de prevención, el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos o ambas actuaciones conjuntamente.

3.3.4. **Coordinación de actividades empresariales**

En base a lo establecido en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, referente a la coordinación de las actividades empresariales, se fijarán para la presente obra los siguientes medios de coordinación:

Intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes. Este intercambio se realizará a través del jefe de obra de cada una de ellas, personas que habrán de ser presentadas al Coordinador de Seguridad y Salud y a la Dirección Facultativa.

Celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes. Dicha periodicidad se fijará entre todas las personas con responsabilidad en la obra y en cada una de las empresas concurrentes en función de la marcha de la obra.

Impartición de instrucciones por parte de los contratistas a sus respectivos subcontratistas.

3.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se construirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

3.5. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

3.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.
Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de los focales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 13:29:45 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:32:32 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

DOCUMENTO NÚMERO CUATRO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE *Pág.*

4.1 MEDICIONES 55
4.2 CUADROS DE PRECIOS 61
4.2.1 CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO 62
4.2.2 CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS 66
4.3 PRESUPUESTO 72

4.1.- MEDICIONES

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

20 5,000 Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

21 5,000 Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

22 5,000 Ud Semi-máscara antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

23 5,000 Ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

24 5,000 Ud Cascos protectores auditivos con arnés de seguridad a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

25 5,000 Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

26 5,000 Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

27 5,000 Ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

28 5,000 Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje.Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

29	**5,000 Ud**	**Par de botas altas de agua color negro (amortizables en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

30	**5,000 Ud**	**Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

2	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
11	**4,000 Ud**	**Señal triangular de 90 cm. de lado, reflexiva y troquelada, clave TP, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

12	**4,000 Ud**	**Señal circular de 60 cm. de diámetro, reflexiva y troquelada, clave TR, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

13	**4,000 Ud**	**Cartel clave TS-860 de 120x55 cm., reflexivo y troquelado, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

14	**4,000 Ud**	**Panel direccional reflexivo clave TB-1 / TB-3, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, incluso movimiento a lo largo de la obra**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

15	**8,000 Ud**	**Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente lente 2 caras ambar d=200 mm y célula crepuscular automática, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

17	**2,000 Ud**	**Señal manual disco azul de "paso permitido", disco rojo de "paso prohibido", clave TM-2 / TM-**

3 de 30 cm. de diámetro o doble apotema

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

18 20,000 Ud Cono clave TB-6 de 0,70 m. de altura, reflexivo, colocado, incluso movimiento a lo largo de la obra

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20,000				20,000
				Total ...	**20,000**

19 96,000 Ud Piquete de jalonamiento reflexivo TB-7 de 30x15 cm., colocado, incluso movimiento durante la obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ud/50 m en ambas márgenes	2,000	2400,000	0,020		96,000
				Total ...	**96,000**

3 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

1 2,000 Ud Extintor hídrico, de eficacia 8A/34B, de 12 litros de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable manguera con difusor, según norma UNE. Medida la unidad instalada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

4 INSTALACIONES DE BIENESTAR

6 4,000 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios y aseos en obra de 6,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., 2 placas turcas, 4 placas de duchas, pileta de 4 grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. S/R.D. 486/97.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

7 5,000 Ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

8 1,000 Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 2 usos).

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

9 **1,000 Ud** **Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

10 **1,000 Ud** **Reposición de material de botiquín de urgencia**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 **FORMACIÓN Y REUNIONES**

2 **1,000 Ud** **Costo durante el periodo de obra del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de 2 horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, 2 trabajadores con categoría de oficial de 2ª, ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

3 **1,000 Ud** **Costo durante el periodo de obra de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

4 **1,000 Ud** **Costo durante el periodo de obra en formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 **5,000 Ud** **Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

4.2.- CUADROS DE PRECIOS

4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
1	Ud	Extintor hídrico, de eficacia 8A/34B, de 12 litros de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable manguera con difusor, según norma UNE. Medida la unidad instalada	Sesenta euros con ochenta y siete cents.	60,87
2	Ud	Costo durante el periodo de obra del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de 2 horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, 2 trabajadores con categoría de oficial de 2ª, ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª	Noventa y cinco euros con cincuenta y tres cents.	95,53
3	Ud	Costo durante el periodo de obra de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario	Ochenta y nueve euros con cuatro cents.	89,04
4	Ud	Costo durante el periodo de obra en formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado	Cincuenta y ocho euros con doce cents.	58,12
5	Ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros	Veintiseis euros con ochenta y un cents.	26,81
6	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios y aseos en obra de 6,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., 2 placas turcas, 4 placas de duchas, pileta de 4 grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. S/R.D. 486/97.	Doscientos doce euros con sesenta y un cents.	212,61
7	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	Dieciseis euros con ochenta y seis cents.	16,86
8	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 2 usos).		

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			Cuarenta y siete euros con cuarenta y cuatro cents.	47,44
9	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	Ochenta y dos euros con quince cents.	82,15
10	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia	Cincuenta y siete euros con treinta y un cents.	57,31
11	Ud	Señal triangular de 90 cm. de lado, reflexiva y troquelada, clave TP, con poste móvil galvanizado de sustetación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	Treinta y un euros con ochenta y cuatro cents.	31,84
12	Ud	Señal circular de 60 cm. de diámetro, reflexiva y troquelada, clave TR, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	Treinta euros con noventa y dos cents.	30,92
13	Ud	Cartel clave TS-860 de 120x55 cm., reflexivo y troquelado, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta colocado.	Cincuenta y dos euros con sesenta y siete cents.	52,67
14	Ud	Panel direccional reflexivo clave TB-1 / TB-3, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, incluso movimiento a lo largo de la obra	Noventa y cinco euros con cuarenta y cuatro cents.	95,44
15	Ud	Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente lente 2 caras ambar d=200 mm y célula crepuscular automática, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	Veintinueve euros con cuatro cents.	29,04
16	Ud	Señal rectangular de dimensiones 170x95 cm., retroreflectante nivel 1, colocada sobre poste de sustentación de acero galvanizado en perfil rectangular de 100x60x3 mm., incluso excavación, cimentación con hormigón HM-20/B/40/I, y tornillería, colocada.	Doscientos cincuenta euros con quince cents.	250,15
17	Ud	Señal manual disco azul de "paso permitido", disco rojo de "paso prohibido", clave TM-2 / TM-3 de 30 cm. de diámetro o doble apotema	Quince euros con setenta y nueve cents.	15,79
18	Ud	Cono clave TB-6 de 0,70 m. de altura, reflexivo, colocado, incluso movimiento a lo largo de la obra	Dos euros con veintisiete cents.	2,27
19	Ud	Piquete de jalonamiento reflexivo TB-7 de 30x15 cm., colocado, incluso movimiento durante la obra.	Un euro con cuarenta y dos cents.	1,42

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
20	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Un euro con noventa y seis cents.	1,96
21	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	Tres euros con setenta y dos cents.	3,72
22	Ud	Semi-máscara antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	Cuatro euros con veintiun cents.	4,21
23	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	Cincuenta y tres cents.	0,53
24	Ud	Cascos protectores auditivos con arnés de seguridad a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	Cuatro euros con noventa y seis cents.	4,96
25	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	Diecisiete euros con doce cents.	17,12
26	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Ocho euros con diecinueve cents.	8,19
27	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Un euro con treinta y ocho cents.	1,38
28	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje.Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Un euro con cincuenta y siete cents.	1,57
29	Ud	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Cuatro euros con noventa y un cents.	4,91
30	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Diez euros con sesenta y un cents.	10,61

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 13:20:25 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:33:27 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS

1 Ud Extintor hídrico, de eficacia 8A/34B, de 12 litros de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable manguera con difusor, según norma UNE. Medida la unidad instalada

Mano de obra		1,1670
Materiales		56,2600
Costes indirectos		3,4456
	Suma	60,8726
	Redondeo	-0,0026
	TOTAL	**60,87**

2 Ud Costo durante el periodo de obra del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de 2 horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, 2 trabajadores con categoría de oficial de 2ª, ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª

Materiales		90,1200
Costes indirectos		5,4072
	Suma	95,5272
	Redondeo	0,0028
	TOTAL	**95,53**

3 Ud Costo durante el periodo de obra de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario

Materiales		84,0000
Costes indirectos		5,0400
	Suma	89,0400
	Redondeo	0,0000
	TOTAL	**89,04**

4 Ud Costo durante el periodo de obra en formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado

Materiales		54,8340
Costes indirectos		3,2900
	Suma	58,1240
	Redondeo	-0,0040
	TOTAL	**58,12**

5 Ud Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros

Materiales		25,2900
Costes indirectos		1,5174
	Suma	26,8074
	Redondeo	0,0026
	TOTAL	**26,81**

6 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios y aseos en obra de 6,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., 2 placas turcas, 4 placas de duchas, pileta de 4 grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. S/R.D. 486/97.

Mano de obra		0,5730
Materiales		200,0000
Costes indirectos		12,0344
	Suma	212,6074
	Redondeo	0,0026
	TOTAL	**212,61**

7 Ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).

Mano de obra		1,1460
Materiales		14,7586
Costes indirectos		0,9543
	Suma	16,8589
	Redondeo	0,0011
	TOTAL	**16,86**

8 Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 2 usos).

Mano de obra		1,1460
Materiales		43,6100
Costes indirectos		2,6854
	Suma	47,4414
	Redondeo	-0,0014
	TOTAL	**47,44**

9 Ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Mano de obra		1,1460
Materiales		76,3500
Costes indirectos		4,6498
	Suma	82,1458
	Redondeo	0,0042
	TOTAL	**82,15**

10 Ud Reposición de material de botiquín de urgencia

Materiales		54,0700
Costes indirectos		3,2442
	Suma	57,3142
	Redondeo	-0,0042
	TOTAL	**57,31**

11 Ud Señal triangular de 90 cm. de lado, reflexiva y troquelada, clave TP, con poste móvil galvanizado de sustetación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.

Mano de obra		2,9450
Materiales		27,0890
Costes indirectos		1,8020
	Suma	31,8360
	Redondeo	0,0040
	TOTAL	**31,84**

12 Ud Señal circular de 60 cm. de diámetro, reflexiva y troquelada, clave TR, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.

Mano de obra		2,9450
Materiales		26,2250
Costes indirectos		1,7502
	Suma	30,9202
	Redondeo	-0,0002
	TOTAL	**30,92**

13 Ud Cartel clave TS-860 de 120x55 cm., reflexivo y troquelado, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta colocado.

Mano de obra		4,6480
Materiales		45,0400
Costes indirectos		2,9813
	Suma	52,6693
	Redondeo	0,0007

			TOTAL	**52,67**

14 Ud Panel direccional reflexivo clave TB-1 / TB-3, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, incluso movimiento a lo largo de la obra

Mano de obra		3,5340
Materiales		86,5000
Costes indirectos		5,4020
Suma		95,4360
Redondeo		0,0040
TOTAL		**95,44**

15 Ud Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente lente 2 caras ambar d=200 mm y célula crepuscular automática, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.

Mano de obra		11,4600
Materiales		15,9400
Costes indirectos		1,6440
Suma		29,0440
Redondeo		-0,0040
TOTAL		**29,04**

16 Ud Señal rectangular de dimensiones 170x95 cm., retroreflectante nivel 1, colocada sobre poste de sustentación de acero galvanizado en perfil rectangular de 100x60x3 mm., incluso excavación, cimentación con hormigón HM-20/B/40/I, y tornillería, colocada.

Mano de obra		30,0960
Materiales		193,3420
Maquinaria		12,5480
Costes indirectos		14,1592
Suma		250,1452
Redondeo		0,0048
TOTAL		**250,15**

17 Ud Señal manual disco azul de "paso permitido", disco rojo de "paso prohibido", clave TM-2 / TM-3 de 30 cm. de diámetro o doble apotema

Materiales		14,9000
Costes indirectos		0,8940
Suma		15,7940
Redondeo		-0,0040
TOTAL		**15,79**

18 Ud Cono clave TB-6 de 0,70 m. de altura, reflexivo, colocado, incluso movimiento a lo largo de la obra

Mano de obra		0,2292
Materiales		1,9100
Costes indirectos		0,1284
Suma		2,2676
Redondeo		0,0024
TOTAL		**2,27**

19 Ud Piquete de jalonamiento reflexivo TB-7 de 30x15 cm., colocado, incluso movimiento durante la obra.

Mano de obra		0,2865
Materiales		1,0500
Costes indirectos		0,0802
Suma		1,4167
Redondeo		0,0033
TOTAL		**1,42**

20 Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales		1,8500
Costes indirectos		0,1110
Suma		1,9610

Redondeo	-0,0010	
TOTAL		**1,96**

21 Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Materiales	3,5098	
Costes indirectos	0,2106	
Suma	3,7204	
Redondeo	-0,0004	
TOTAL		**3,72**

22 Ud Semi-máscara antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Materiales	3,9760	
Costes indirectos	0,2386	
Suma	4,2146	
Redondeo	-0,0046	
TOTAL		**4,21**

23 Ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Materiales	0,5000	
Costes indirectos	0,0300	
Suma	0,5300	
Redondeo	0,0000	
TOTAL		**0,53**

24 Ud Cascos protectores auditivos con arnés de seguridad a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Materiales	4,6753	
Costes indirectos	0,2805	
Suma	4,9558	
Redondeo	0,0042	
TOTAL		**4,96**

25 Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92

Materiales	16,1500	
Costes indirectos	0,9690	
Suma	17,1190	
Redondeo	0,0010	
TOTAL		**17,12**

26 Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales	7,7300	
Costes indirectos	0,4638	
Suma	8,1938	
Redondeo	-0,0038	
TOTAL		**8,19**

27 Ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales	1,3000	
Costes indirectos	0,0780	
Suma	1,3780	
Redondeo	0,0020	
TOTAL		**1,38**

28 Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje.Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales	1,4800
Costes indirectos	0,0888
Suma	1,5688
Redondeo	0,0012
TOTAL	**1,57**

29 Ud Par de botas altas de agua color negro (amortizables en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales	4,6300
Costes indirectos	0,2778
Suma	4,9078
Redondeo	0,0022
TOTAL	**4,91**

30 Ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Materiales	10,0100
Costes indirectos	0,6006
Suma	10,6106
Redondeo	-0,0006
TOTAL	**10,61**

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 13:05:20 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:34:22 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

4.3.- PRESUPUESTO

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	5,000	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,96	9,80
2	5,000	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	3,72	18,60
3	5,000	Ud	Semi-máscara antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4,21	21,05
4	5,000	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	0,53	2,65
5	5,000	Ud	Cascos protectores auditivos con arnés de seguridad a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4,96	24,80
6	5,000	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	17,12	85,60
7	5,000	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,19	40,95
8	5,000	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	6,90
9	5,000	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje.Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,57	7,85
10	5,000	Ud	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en un uso). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,91	24,55
11	5,000	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 3 usos). Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,61	53,05
				Total Cap.	**295,80**

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	4,000	Ud	Señal triangular de 90 cm. de lado, reflexiva y troquelada, clave TP, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	31,84	127,36
2	4,000	Ud	Señal circular de 60 cm. de diámetro, reflexiva y troquelada, clave TR, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	30,92	123,68
3	4,000	Ud	Cartel clave TS-860 de 120x55 cm., reflexivo y troquelado, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta colocado.	52,67	210,68
4	4,000	Ud	Panel direccional reflexivo clave TB-1 / TB-3, con poste móvil galvanizado de sustentación y cruceta, incluso movimiento a lo largo de la obra	95,44	381,76
5	8,000	Ud	Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente lente 2 caras ambar d=200 mm y célula crepuscular automática, colocada, incluso movimiento a lo largo de la obra.	29,04	232,32
6	2,000	Ud	Señal manual disco azul de "paso permitido", disco rojo de "paso prohibido", clave TM-2 / TM-3 de 30 cm. de diámetro o doble apotema	15,79	31,58
7	20,000	Ud	Cono clave TB-6 de 0,70 m. de altura, reflexivo, colocado, incluso movimiento a lo largo de la obra	2,27	45,40
8	96,000	Ud	Piquete de jalonamiento reflexivo TB-7 de 30x15 cm., colocado, incluso movimiento durante la obra.	1,42	136,32

Total Cap. 1.289,10

3 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	2,000	Ud	Extintor hídrico, de eficacia 8A/34B, de 12 litros de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable manguera con difusor, según norma UNE. Medida la unidad instalada	60,87	121,74
			Total Cap.		121,74

4 INSTALACIONES DE BIENESTAR

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	4,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios y aseos en obra de 6,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., 2 placas turcas, 4 placas de duchas, pileta de 4 grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. S/R.D. 486/97.	212,61	850,44
2	5,000	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	16,86	84,30
3	1,000	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 2 usos).	47,44	47,44

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
4	1,000	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	82,15	82,15
5	1,000	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia	57,31	57,31
				Total Cap.	**1.121,64**

5 FORMACIÓN Y REUNIONES

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	1,000	Ud	Costo durante el periodo de obra del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de 2 horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, 2 trabajadores con categoría de oficial de 2ª, ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª	95,53	95,53
2	1,000	Ud	Costo durante el periodo de obra de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario	89,04	89,04
3	1,000	Ud	Costo durante el periodo de obra en formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado	58,12	58,12
4	5,000	Ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros	26,81	134,05
				Total Cap.	**376,74**

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCIÓN MATERIAL)

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	295,80
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.289,10
3	PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS	121,74
4	INSTALACIONES DE BIENESTAR	1.121,64
5	FORMACIÓN Y REUNIONES	376,74
		3.205,02

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

Tres mil doscientos cinco euros con dos cents.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:59:00 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:35:16 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ANEJO Nº 12

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

MEMORIA

1.- INTRODUCCION

2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADA

4.- MEDIDAS DE PREVENCION EN LA GENERACION DE RESIDUOS EN OBRA

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARAN EN LA OBRA

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS EN OBRA

7.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES EN OBRA

8.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. **Obligaciones del Productor de Residuos de la Obra (art. 4 RD 105/2008)**
2. **Obligaciones del Poseedor de Residuos de la Obra (art. 5 RD 105/2008)**
3. **Obligaciones del Personal de la Obra**
4. **Documentación**
5. **Normativa**

PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de Precios

Presupuesto

ANEJO Nº12.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

MEMORIA

1. INTRODUCCION

Se redacta este Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en el proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo la gestión de los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- IDENTIFICACIÓN de los residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, que refleja las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra,
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de generación de residuos en la obra.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán, su retirada selectiva y posterior entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos.
- PLANOS de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se definen, según el Real Decreto 105/2008, como “cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo, incluida en el artículo 3 de la Ley 10/1998, se genera en una obra de construcción o demolición”.

Los RCD se clasifican en:

- **RCD de Nivel I** (Tierras y materiales pétreos): residuos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- **RCD de Nivel II** (Escombros): residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento, saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Debido a la tipología de la obra los residuos generados corresponderán principalmente a los RCD de Nivel II, generándose también RCD correspondientes al Nivel I debidos a los procesos de excavación.

La mayoría de los RCD pueden considerarse en su origen como inertes de origen pétreo (ladrillos, materiales cerámicos, hormigón, piedras, grava, etc.) representando cerca del 80 % en peso. Otros materiales característicos son metales, maderas, vidrios y plásticos.

Los residuos generados durante el transcurso de la obra se corresponden con los marcados a continuación según la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

No se consideran incluidos aquellos materiales que no superen 1 m^3 de aporte y no tengan la consideración de peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

DESCRIPCIÓN SEGÚN ANEXO II DE LA ODEN MAM/304/2002		
A.1. RCD´s Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03	17.05.04	X
Lodos de drenaje distintos de las especificadas en el código 17.05.05	17.05.06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07	17.05.08	
A.2. RCD´s Nivel II		
RCD: naturaleza no pétrea		
1. Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01	17.03.02	X
2. Madera		
Madera	17.02.01	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón.	17.04.01	
Aluminio	17.04.02	
Plomo	17.04.03	
Zinc	17.04.04	
Hierro y acero	17.04.05	
Estaño	17.04.06	
Metales mezclados	17.04.07	
Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	17.04.11	
4. Papel		
Papel	20.01.01	
5. Plástico		
Plástico	17.02.03	
6. Vidrio		
Vidrio	17.02.02	
7. Yeso		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los del código	17.08.02	
RCD: naturaleza pétrea		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintas de las especificadas en el código 01.04.07	01.04.08	
Residuos de arena y arcillas	01.04.09	
2. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
Hormigón	17.01.01	X
Ladrillos	17.01.02	
Tejas y materiales cerámicos	17.01.03	
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17.01.06	17.01.07	
3. Otros residuos de construcción y demolición		
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03	17.09.04	
RCD: Residuos peligrosos y otros		
1. Residuos municipales		
Residuos biodegradables	20.02.01	
Mezclas de residuos municipales	20.03.01	
2. Residuos potencialmente peligrosos y otros		
Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	07.07.01	
Residuos de pintura y barniz con disolventes u otras sustancias peligrosas	08.01.11	
Aceites usados	13.03.07	
Otros combustibles (incluidas mezclas)	13.07.03	
Envases vacíos de plástico que están contaminados	15.01.10	
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos.	15.01.11	
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02	
Filtros de aceite	16.01.07	
Baterías de plomo	16.06.01	
Pilas botón	16.06.03	
Pilas alcalinas y salinas	16.06.04	
Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	17.01.06	
Vidrio, plástico y madera contaminados por sustancias peligrosas	17.02.04	
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17.03.01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17.03.03	
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17.04.09	
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias	17.04.10	
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17.05.03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17.05.05	
Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17.05.05	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17.06.01	
Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias	17.06.03	
Materiales de aislamiento distintos de los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17.06.04	
Materiales de construcción que contienen amianto	17.06.05	
Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias	17.08.01	
Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17.09.01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17.09.02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias	17.09.03	
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17.09.04	
Tubos fluorescentes	20.01.21	

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADA

Evaluación por tipología del RCD	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad T/m^3	Volumen m^3
A.2. RCD´s Nivel I			
Tierra y piedras	12.556,44	1,80	6.975,80
A.2. RCD´s Nivel II			
Hormigón	88,80	2,40	37,00

4. MEDIDAS DE PREVENCION EN LA GENERACION DE RESIDUOS EN OBRA

Se adoptarán las siguientes medidas de prevención en la generación de residuos en obra:

- Se delimitarán las zonas de acopio de material para evitar el deterioro de los mismos
- Se comprará la cantidad justa de materiales para la construcción, evitando adquisiciones masivas que provoquen la caducidad de los mismos, que pasarían entonces a convertirse en residuo.
- Si fuese posible se solicitarán los suministros de los diferentes materiales a granel, reduciendo la generación de embalajes, sacos, etc.
- Se dispondrá de zonas de acopio de material sobrante reutilizable: tierras y materiales pétreos.
- Se habilitará la zona más adecuada para acopiar los residuos inertes, evitando vaguadas, cercanías de cauces fluviales, zonas arboladas o espacios públicos.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARAN EN LA OBRA

Las principales operaciones de reutilización en obra partirán por el empleo en la misma de las tierras y áridos generados como consecuencia de la actividad constructiva, empleándolos para el acondicionamiento o relleno.

Para esta obra las tierras procedentes de excavación se reutilizarán en la propia obra en terraplenes y rellenos en escolleras. Se estima que un 60% del material procedente de las excavaciones se destinarán a rellenos y mejora de caminos en el entorno de la obra. El material restante se trasladará a Gestor autorizado.

No se prevén operaciones de valorización "in situ" de residuos en la obra.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS EN OBRA

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente en la obra, en una zona habilitada que estará perfectamente señalizada e identificada. Esta zona estará compartimentada en subzonas, una para cada tipo de residuo a depositar.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar la separación, se encomendará la separación de las fracciones a un gestor autorizado de residuos en una instalación de tratamiento de RCD's externa a la obra evidenciándose documentalmente esta segregación.

Los residuos se depositarán en sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables con capacidad inferior o igual a 1 m^3, en contenedores metálicos específicos o serán acopiados en la obra debidamente señalizados y segregados. Asimismo, se verificará que los contenedores o sacos industriales empleados cumplen con las especificaciones del art. 6 de la Orden 2690/2006 (los contenedores se encuentran pintados de colores y con banda reflectante de 15 cm. para su visibilidad y tienen reflejado la razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor, así como el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular).

Los residuos serán recogidos por un transportista/gestor autorizado el cual aportará la documentación que acredite su capacidad de gestión. En función de la capacidad de valorización de los residuos generados estos podrán ser trasladados a planta de tratamiento para su recuperación y reciclado final, o en caso contrario se destinaran a vertedero autorizado según la naturaleza del residuo.

En el caso de aquellos residuos cuya naturaleza sea peligrosa, se regirán por la normativa de referencia, estableciéndose como mínimo las siguientes consideraciones:

- Selección de la zona de almacenamiento por el jefe de obra.
- Habilitar la zona de almacenamiento, que deberá disponer de un sistema que garantice la retención del residuo en caso de fuga o rotura del recipiente y evitar el contacto con el terreno.
- Los residuos se depositarán de forma segregada en los contenedores habilitados, acordando el tipo y tamaño de envasado más adecuado para cada tipo de residuos con el gestor. Los recipientes deben cumplir los siguientes requisitos:
  - Evitarán pérdidas de contenido.

- Estarán fabricados en material no atacable por el residuo, ni de formar con él combinaciones peligrosas.
- Deberán resistir las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones.
- Los envases vacíos de sustancias peligrosas se aplastarán aplastarlos para que ocupen el menor espacio posible.

- Los contenedores se encontrarán debidamente etiquetados, con una etiqueta de tamaño mínimo de 10* 10 cm. que contendrá:
  - Código de identificación del residuo.
  - Nombre, dirección y teléfono del Centro de trabajo.
  - Fecha de envasado.
  - Naturaleza de los riesgos mediante pictograma correspondiente en negro sobre fondo amarillo-naranja. Si se pone el indicador "Tóxico", es optativo la inclusión del de "Nocivo" y "Corrosivo".

- El tiempo máximo de almacenamiento no superará los 6 meses.

7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES EN OBRA

El destino final previsto para los residuos generados en la obra, excluidos los reutilizados, será el que se detalla a continuación con:

	Tratamiento	Destino
A.2. RCD´s Nivel I		
Tierra y piedras	Reciclado	Propia obra, uso en entorno y resto a Gestor
A.2. RCD´s Nivel II		
RCD: Naturaleza pétrea		
Hormigón	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos

En aquellos casos en la que sean las propias subcontratas las encargadas de gestionar los residuos generados como consecuencia de su propia actividad, se solicitarán los justificantes que acrediten esa gestión o el certificado de encontrarse en disposición de un sistema de gestión ambiental en su empresa.

8. INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

En la obra se dispondrá de un espacio dedicado al almacenamiento de residuos correctamente identificado. Se incluye un plano de las instalaciones en la obra previstas para depositar los residuos que se vayan generando.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:53:49 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:36:21 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. Obligaciones del Productor de Residuos de la Obra (art. 4 RD 105/2008)

Debe incluir en el proyecto constructivo de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, cuyo contenido será:

- Estimación del tipo de residuos que se van a generar y las cantidades de cada uno de ellos.
- Medidas para la prevención de generación de esos residuos.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.
- Medidas para la separación de los residuos en la obra.
- Pliego de Prescripciones Técnicas para la gestión de los residuos.
- Valoración el coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo independiente.
- Planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación, etc.

En las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva para evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Dispondrá de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, bien la propia obra o habiéndose entregado a un instalación para su tratamiento por gestor autorizado.

Constituir la fianza que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia urbanística en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

2. Obligaciones del Poseedor de Residuos de la Obra (art. 5 RD 105/2008)

Debe presentar al promotor de la obra un Plan que refleje como va a realizar la gestión de residuos, de manera propia o acreditar mediante documentación que encargará el trabajo a un gestor autorizado. En caso de entregar los residuos a un intermediario, cuya labor sea realizar el transporte hasta un gestor autorizado, el promotor deberá documentar quien es el gestor final de los residuos.

El plan de gestión de residuos que presente el promotor debe ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, adquiriendo la categoría de documento contractual de la obra.

Mientras los residuos estén en su poder, debe mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las diferentes fracciones que ya estén seleccionadas.

En caso de no realizar la separación de los residuos de la obra por falta de espacio, debe aportar documentación que acredite que el gestor final la ha realizado en su lugar.

Debe sufragar los costes de la gestión de los residuos y entregar al Productor (promotor) toda la documentación que lo acredite.

Formará al personal que intervenga en la obra en las obligaciones de manipulación de residuos, fomentando las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos que se generen en la obra.

Debe seguir un estricto control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos de la obra, para lo cual dispondrá de un registro documental de los movimientos de residuos dentro y fuera de la obra.

Los contenedores o sacos industriales empleados para la separación de los residuos dentro de la obra cumplirán con las especificaciones del art. 6 de la Orden 2690/2006 (los contenedores se encuentran pintados de colores y con banda reflectante de 15 cm. para su visibilidad y tienen reflejado la razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor, así como el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular).

3. Obligaciones del Personal de la Obra

El personal de obra deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- Etiquetar de forma correcta cada uno de los contenedores que se vayan a usar.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.
- Separar los residuos según se vayan generando para evitar su mezcla y contaminación.
- No colocar residuos fuera de la zona indicada ni fuera de la obra.
- No sobrepasar el límite de llenado de los contenedores de residuos.

4. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:50:15 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:37:25 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

5. Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

PRESUPUESTO

MEDICIONES

1 GESTIÓN DE RESIDUOS

1 88,800 tm Gestión de los materiales resultantes de la demolición de obras de fábrica y cerramientos en un centro gestor de residuos autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pavimento de hormigón		50,000	0,200	2,400	24,000
Obras de fábrica	18,000	1,500		2,400	64,800
				Total ...	**88,800**

2 12.556,440 tm Gestión de los materiales resultantes de la excavación y desmonte de terrenos en un centro gestor de residuos autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Excavación en desmontes	1,800	7.689,400			13.840,920
A deducir: Empleo en La obra:					
-Terraplén	-1,800	713,600			-1.284,480
				Total ...	**12.556,440**

Núm.	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
1	tm	Gestión de los materiales resultantes de la demolición de obras de fábrica y cerramientos en un centro gestor de residuos autorizado	Seis euros con ochenta y siete cents.	6,87
2	tm	Gestión de los materiales resultantes de la excavación y desmonte de terrenos en un centro gestor de residuos autorizado.	Veintiocho cents.	0,28

CUADRO DE PRECIOS

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:46:37 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:38:23 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

1 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	88,800	tm	Gestión de los materiales resultantes de la demolición de obras de fábrica y cerramientos en un centro gestor de residuos autorizado	6,87	610,06
2	12.556,440	tm	Gestión de los materiales resultantes de la excavación y desmonte de terrenos en un centro gestor de residuos autorizado.	0,28	3.515,80
				Total Cap.	**4.125,86**

PRESUPUESTO

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

Cuatro mil ciento veinticinco euros con ochenta y seis céntimos.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL ESTUDIO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:41:33 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:39:23 +01'00'

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ANEJO Nº 13

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

ANEJO Nº 13

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

ÍNDICE. **Pág.**

1 INTRODUCCIÓN..... 13.3
2 PRESUPUESTO 13.3

1 INTRODUCCIÓN

El presupuesto estimado de las obras asciende a los siguientes importes:

- El Presupuesto de Ejecución por Material (PEM) importa la cantidad de 277.797,07 €.
- El Valor Estimado del Contrato (VEC) importa la cantidad de 330.578,51 €
- El Presupuesto Base de Licitación (PBL) importa 400.000,00 €

2 PREUPUESTO

El presupuesto para conocimiento de la Administración será por tanto el Presupuesto Base de Licitación más el importe derivado de la valoración de las expropiaciones a realizar por parte de la Excma. Diputación de Salamanca.

ANEJO Nº 14

PLAN DE OBRA

PROGRAMA DE TRABAJOS

UNIDADES	P.E.M.	MESES 1	2	3	4	BASE DE LICITACIÓN
TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES	30.157,98 €	28.949,65	14.474,83			43.424,48 €
DRENAJE	19.722,38 €	14.199,13	14.199,13			28.398,25 €
AFIRMADO	125.948,90 €		72.541,53	72.541,53	36.270,76	181.353,82 €
SEÑALIZACIÓN,BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	14.124,26 €				20.337,52	20.337,52 €
AMPLIACION DE PONTONES	80.512,67 €		77.286,80	38.643,40		115.930,19 €
VARIOS	7.330,88 €	2.638,93	2.638,93	2.638,93	2.638,93	10.555,73 €
BASE DE LICITACIÓN MENSUAL		45.787,71	181.141,21	113.823,86	59.247,22	400.000,00 €
BASE DE LICITACIÓN A ORIGEN		45.787,71	226.928,91	340.752,78	400.000,00	400.000,00 €

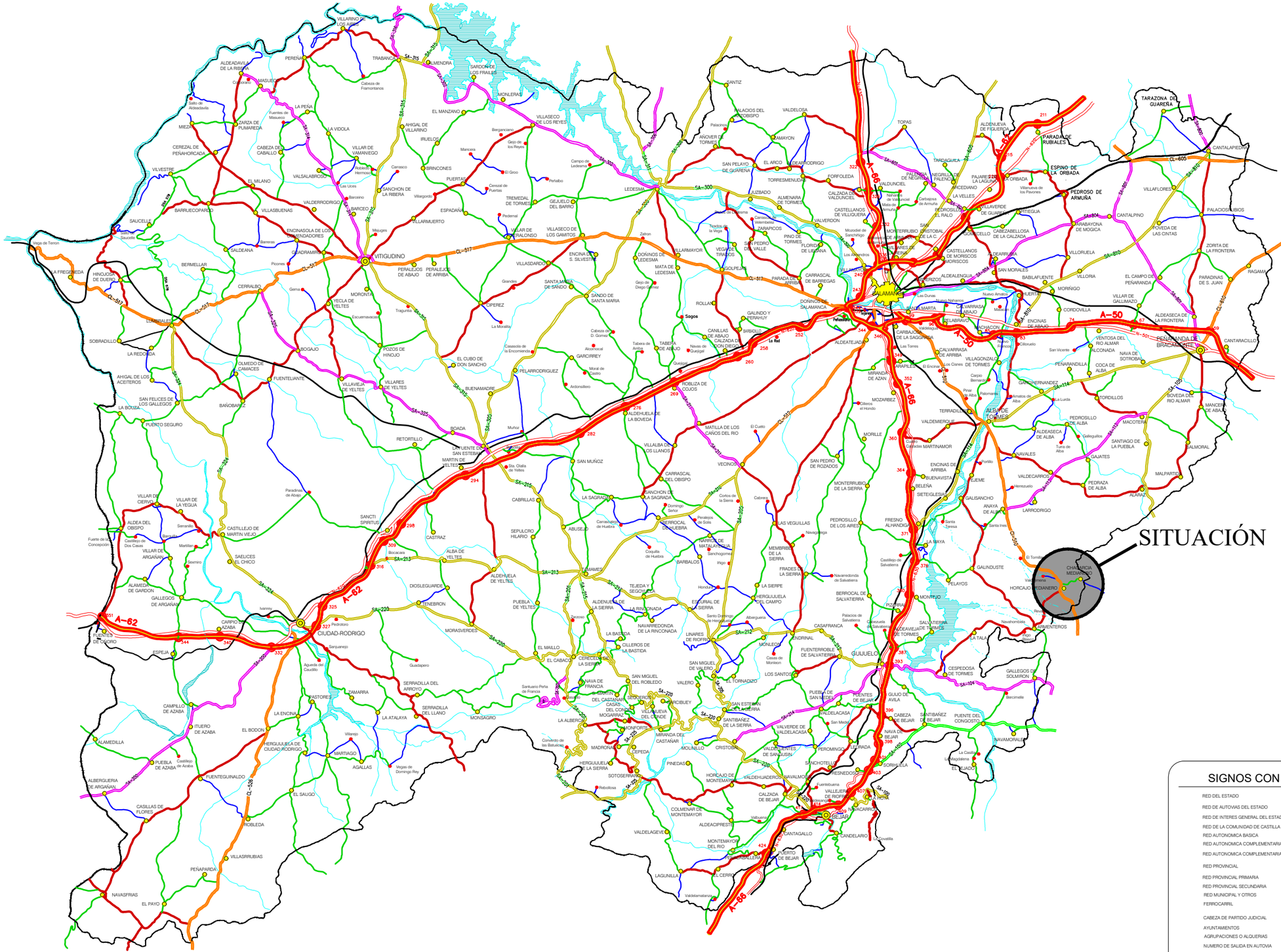
DOCUMENTO Nº 2.-

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS:

nº hojas

1. SITUACIÓN.....1
2. PLANO DIRECTOR.....1
3. ESTADO ACTUAL. 2
4. PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL 4
5. SECCIONES TIPO.....1
6. PERFILES TRANSVERSALES 5
7. DRENAJE
    7.1. PLANTA.....3
    7.2. DETALLES..... 7
8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
    8.1. PLANTA.....2
    8.2. DETALLES.....4



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1□00000

GRAFICAS

0 □000 10000 1□000

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 1

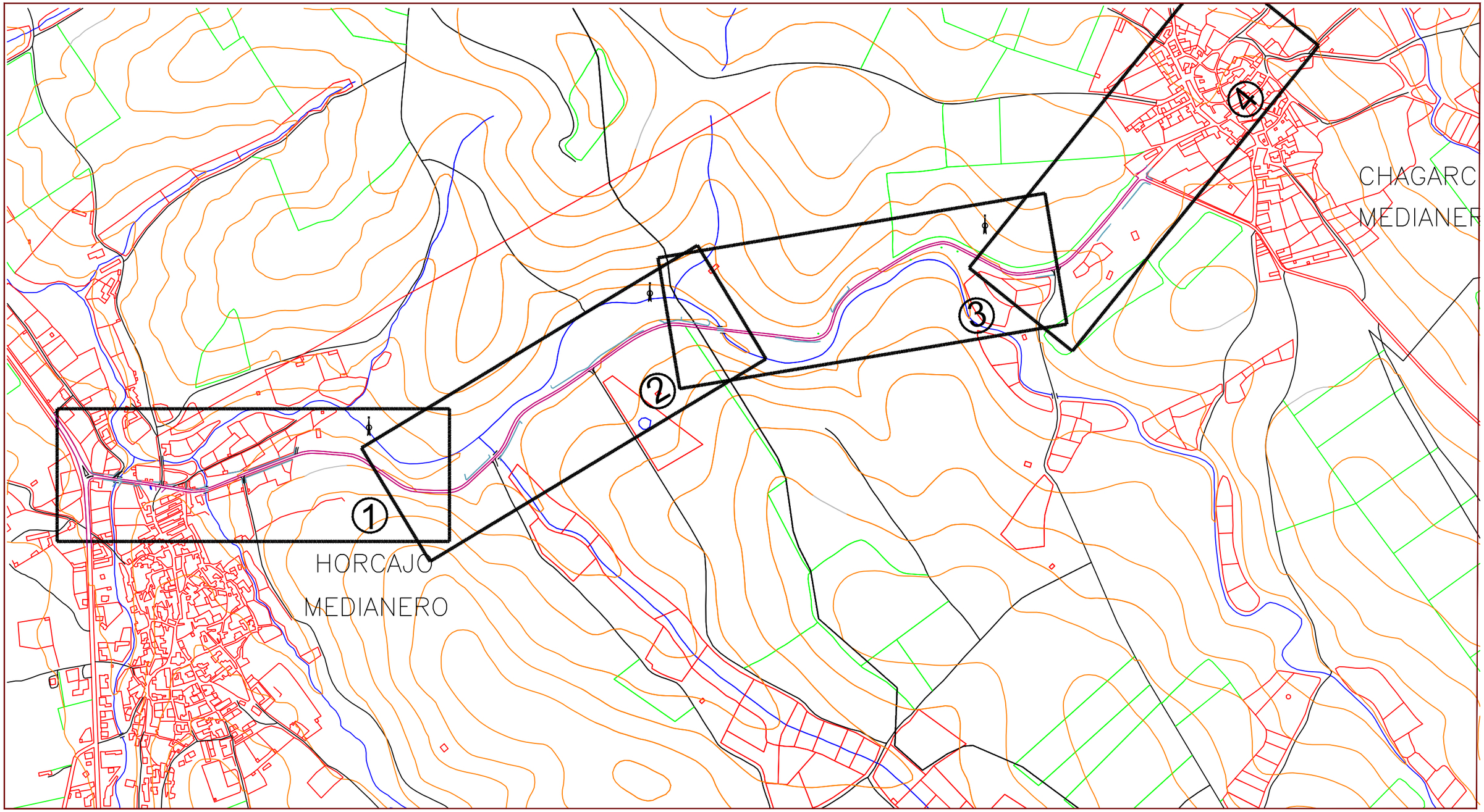
HOJA 1 DE 1

DESIGNACION DEL PLANO:

SITUACIÓN

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:7500

GRAFICAS

0 100 200 300

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 2

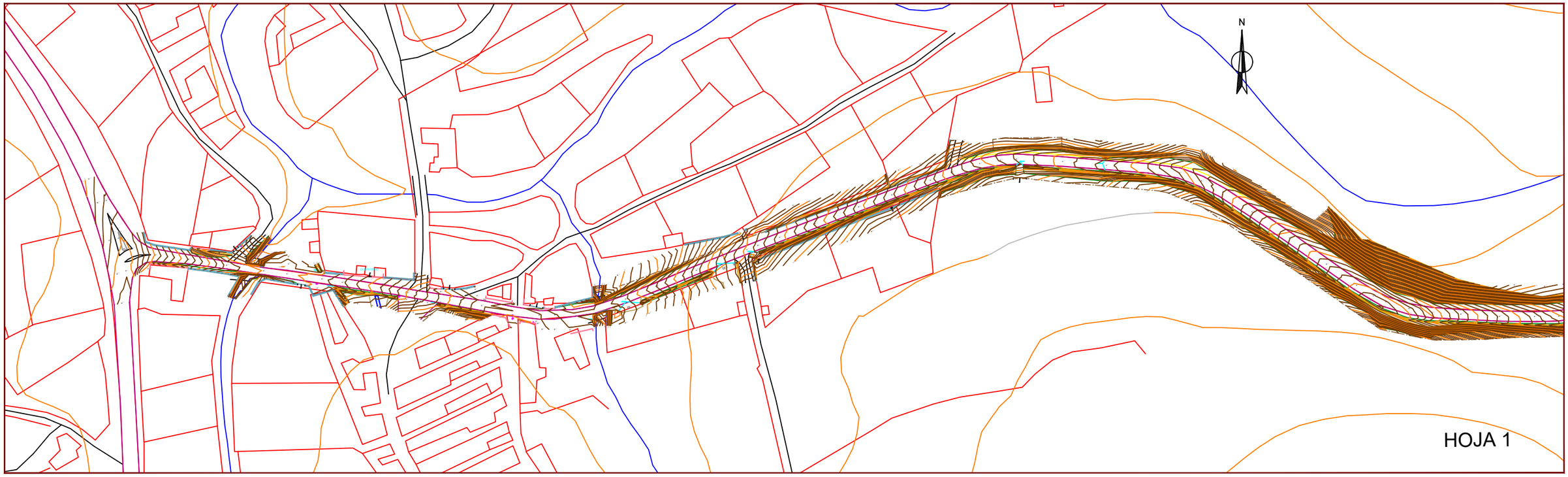
HOJA 1 DE 1

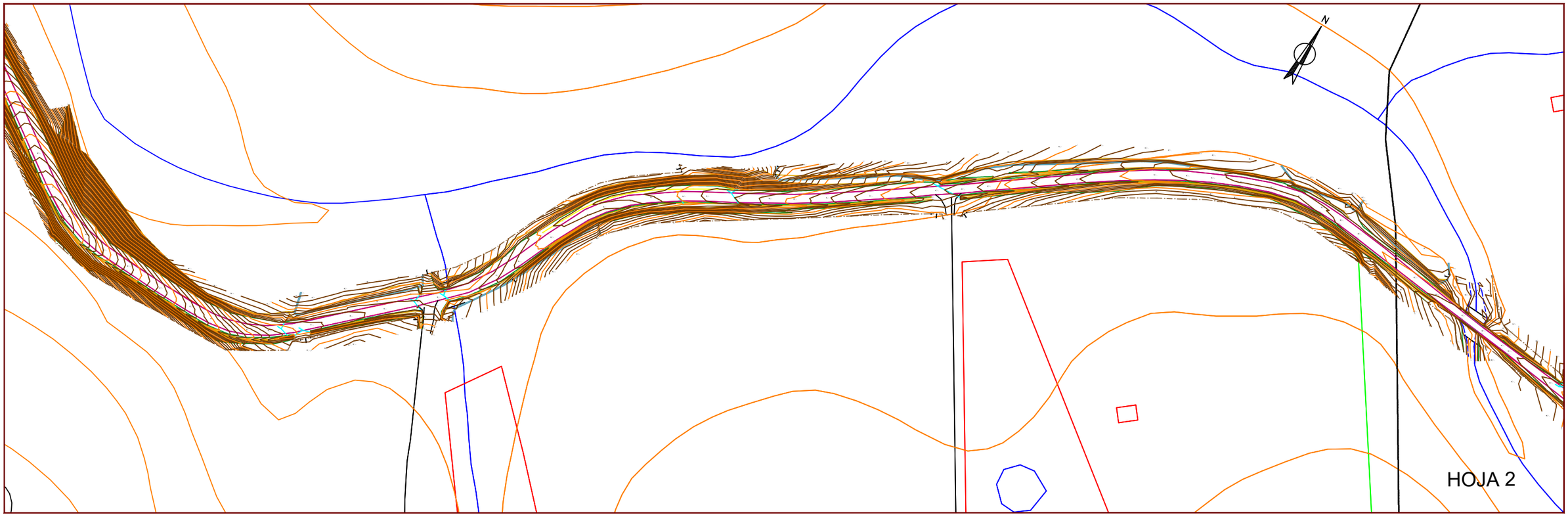
DESIGNACION DEL PLANO:

PLANO DIRECTOR

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021





DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:2000

GRAFICAS

0 20 40 :0

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 3

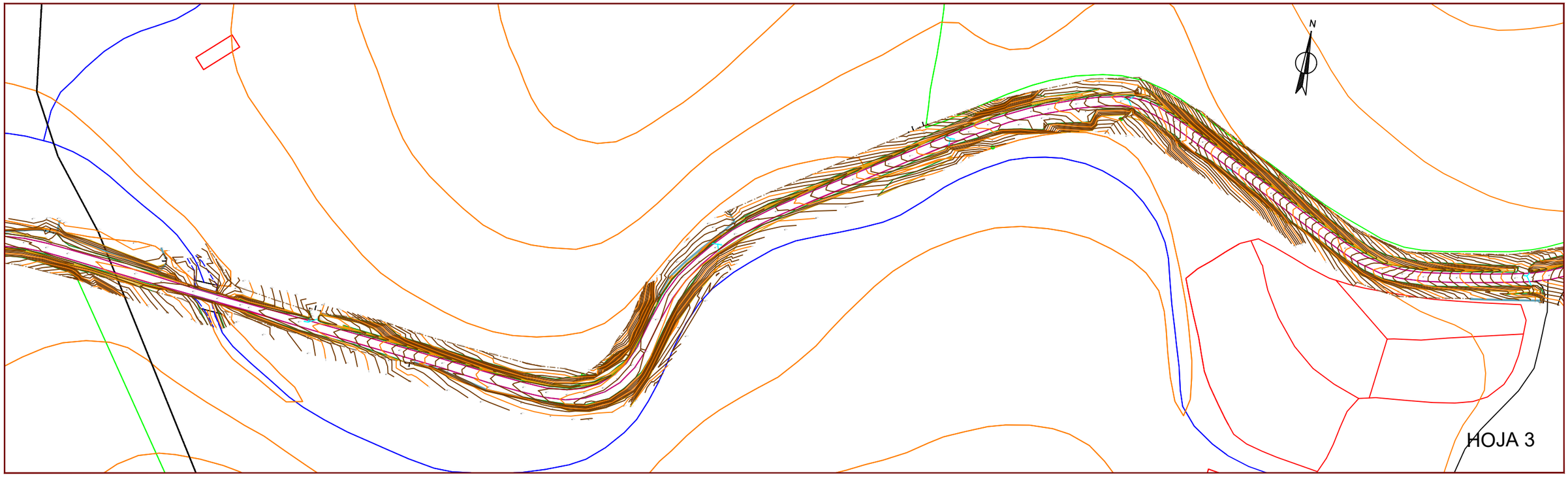
HOJA 1 DE 2

DESIGNACION DEL PLANO:

ESTADO ACTUAL

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021





DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:2000

GRAFICAS

0 20 40 80

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 3

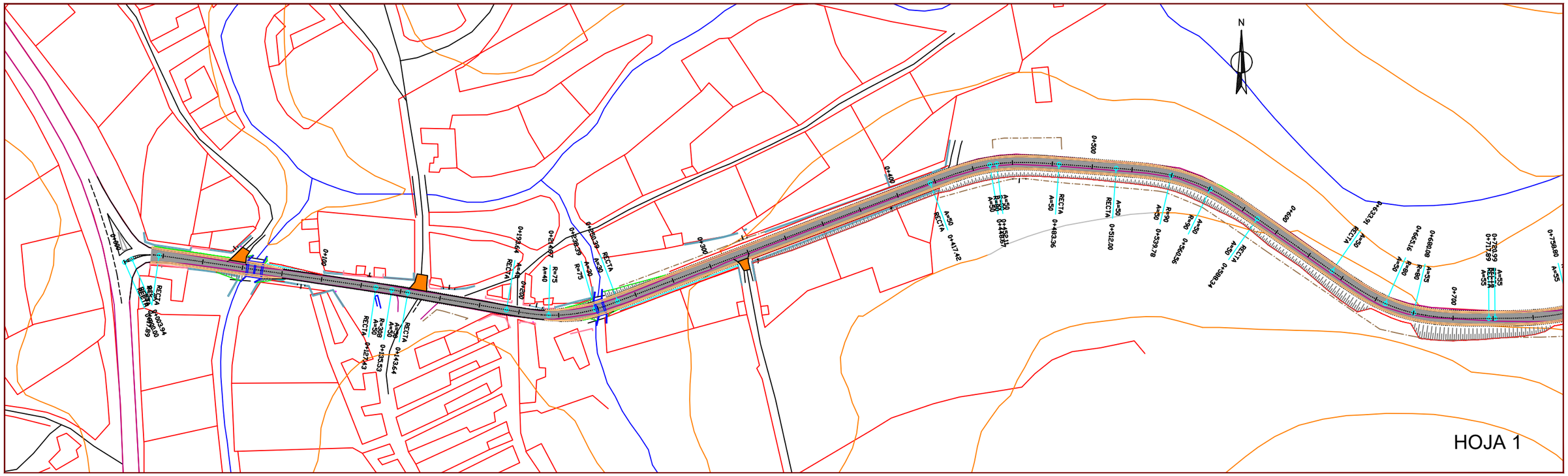
HOJA 2 DE 2

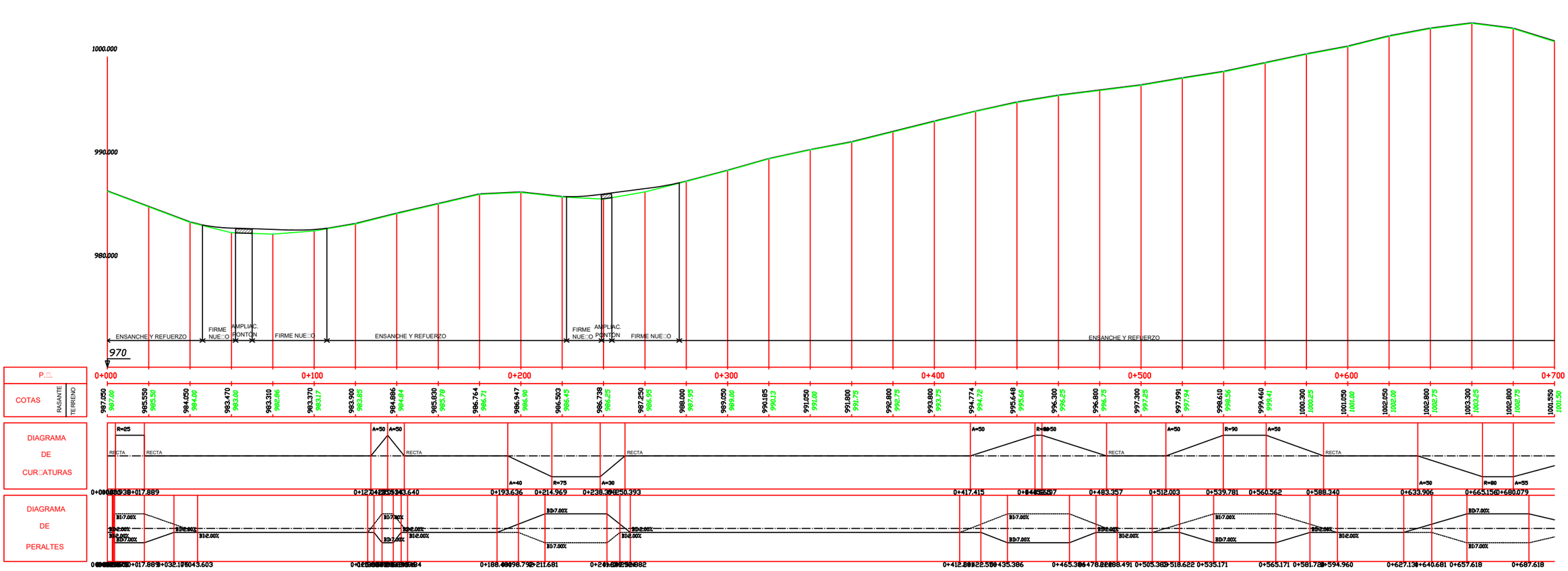
DESIGNACION DEL PLANO:

ESTADO ACTUAL

FECHA:

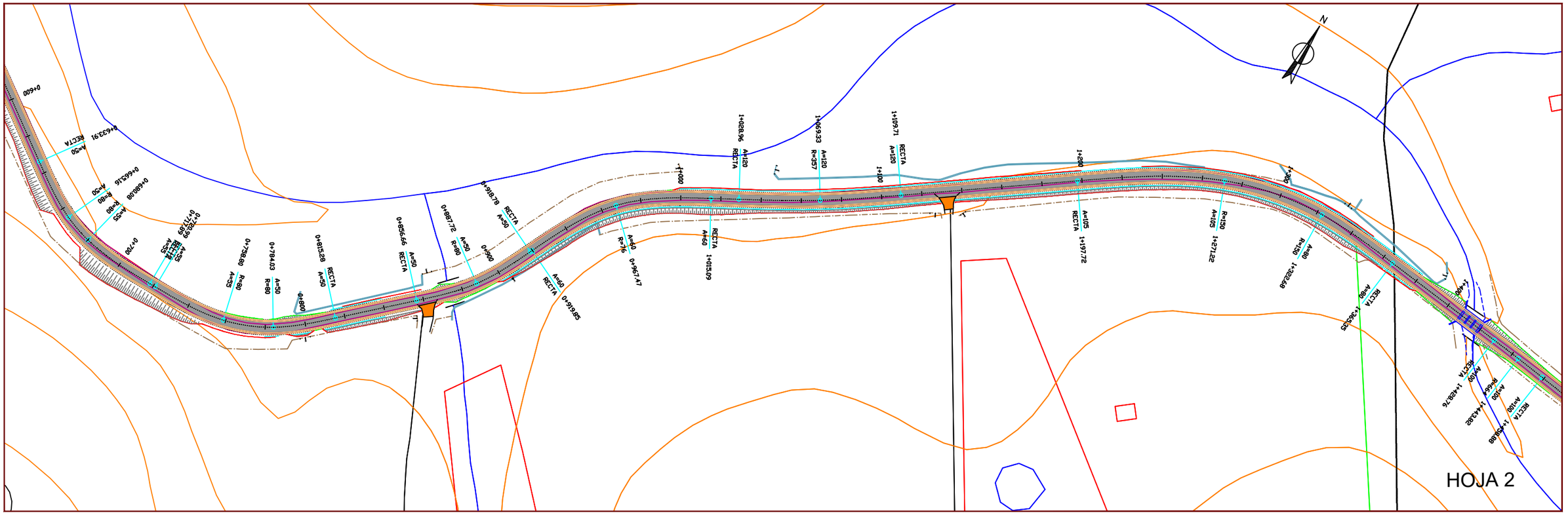
SEPTIEMBRE - 2021

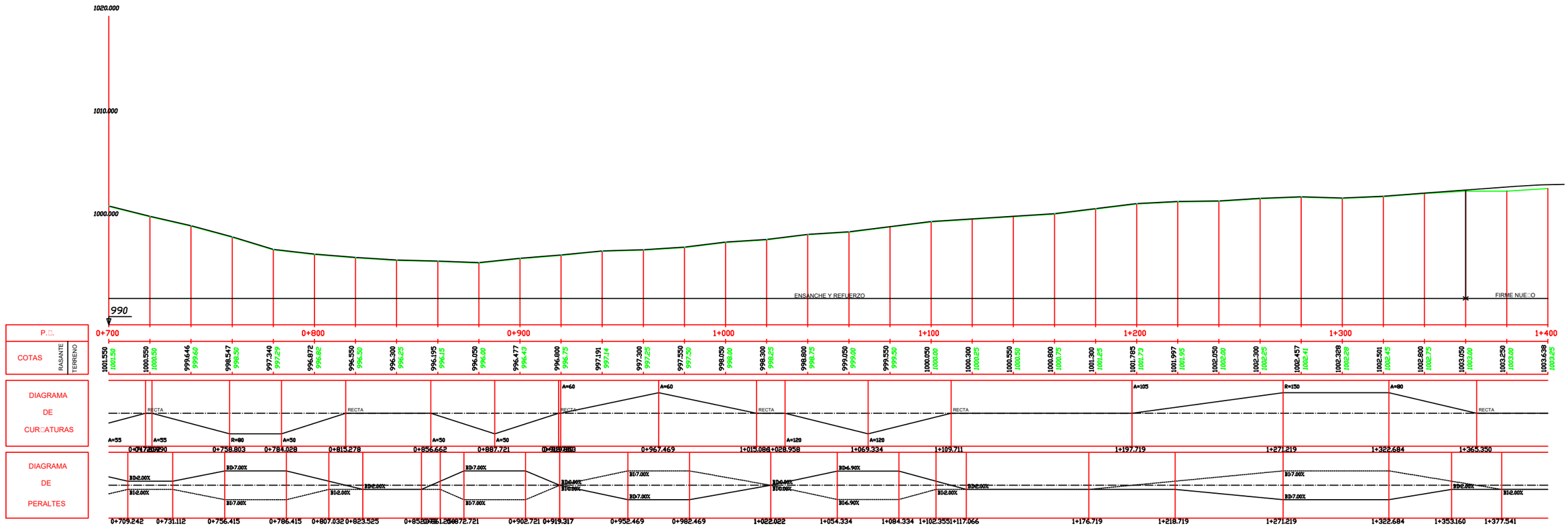




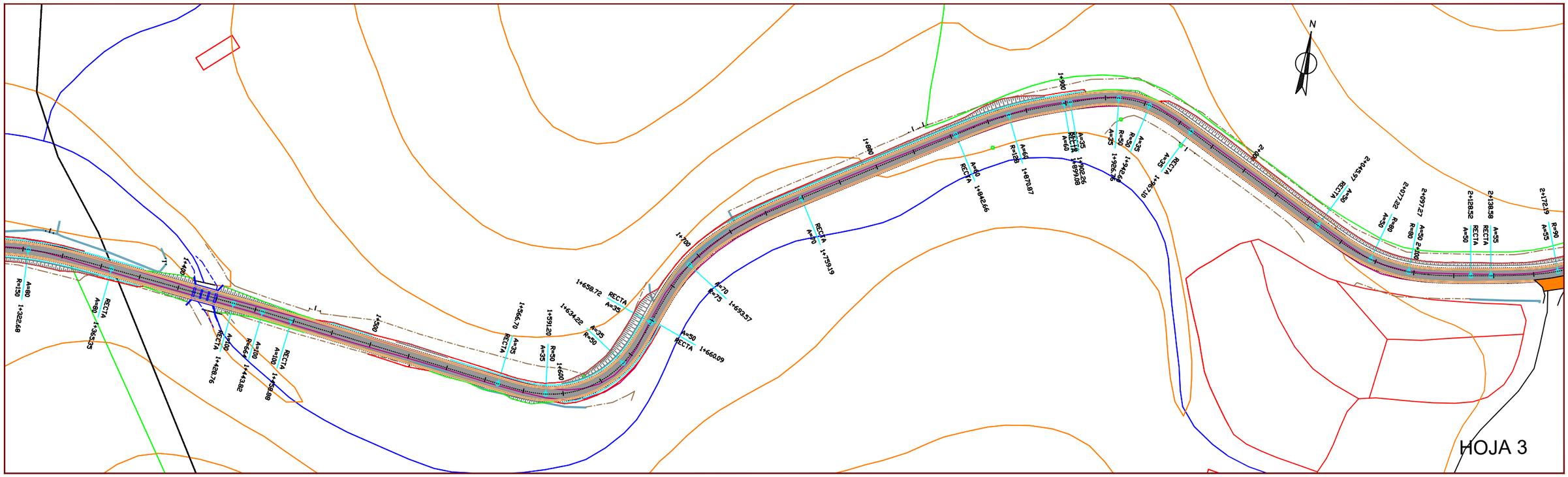
DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: H□1:2000, □□1:400, GRAFICAS	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

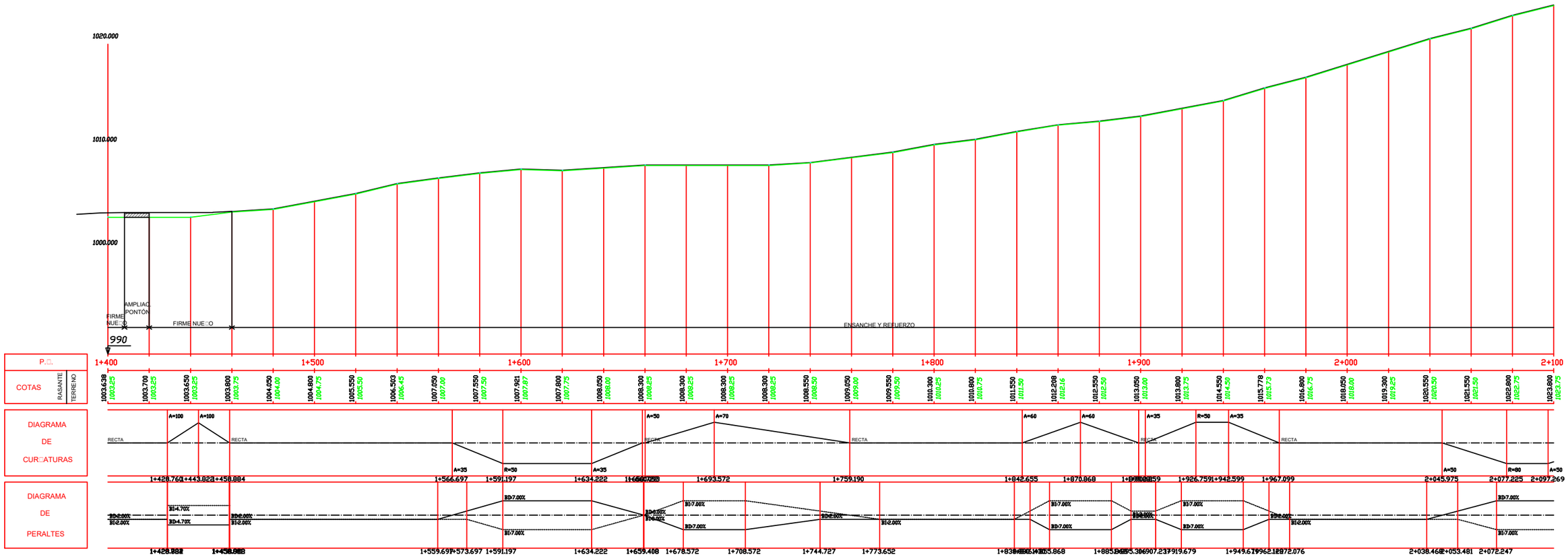
N. PLANO: 4 — HOJA 1 DE 4	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021	





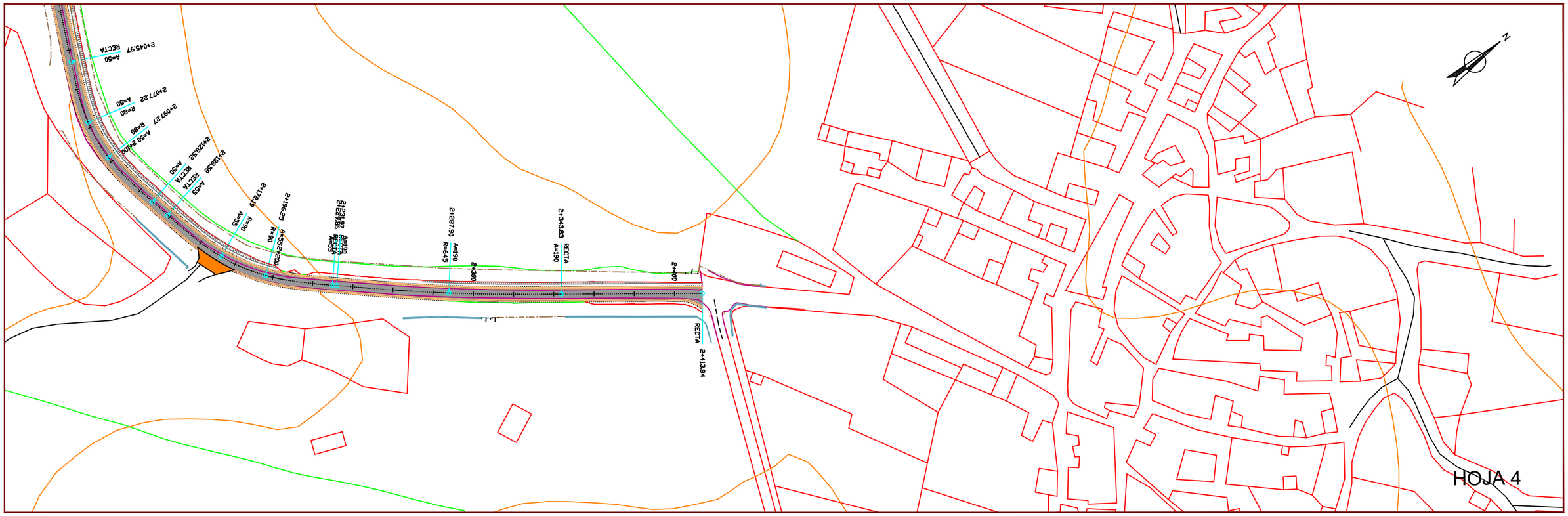
DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: H□1:2000, □□1:400, GRAFICAS	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 4 / HOJA 2 DE 4	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL — FECHA: SEPTIEMBRE - 2021

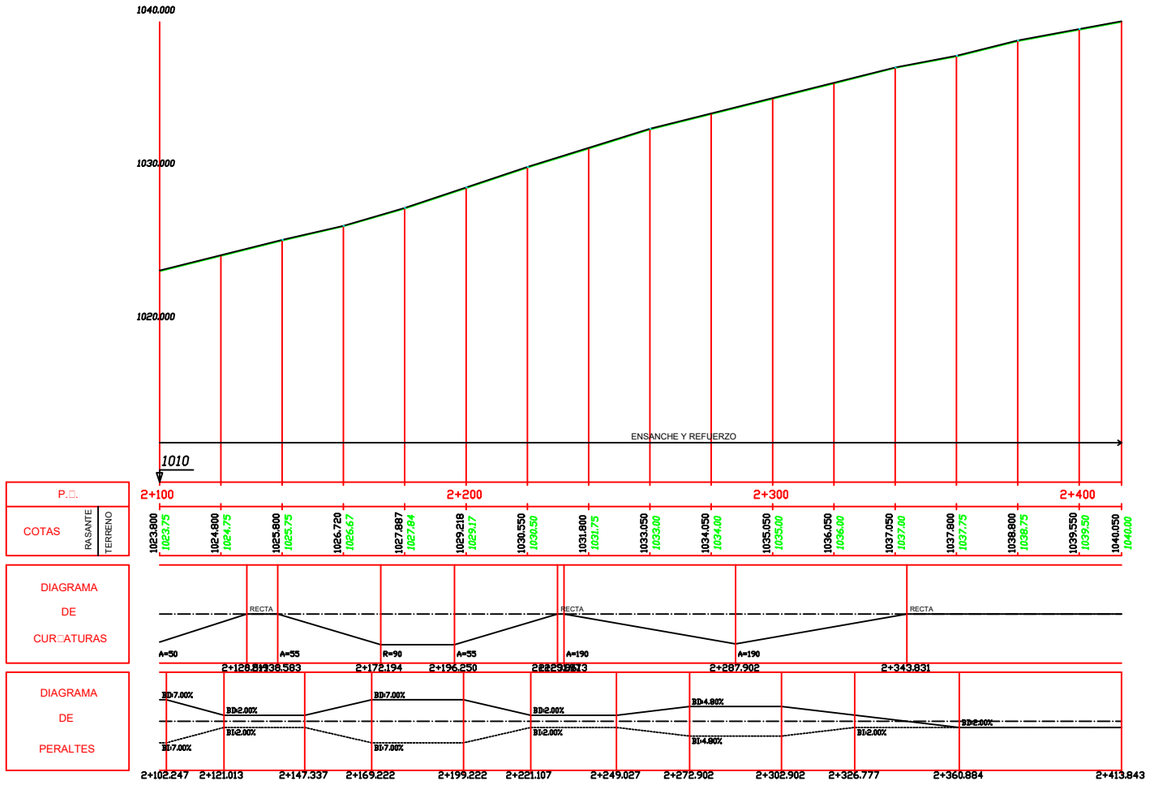




DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: H□1:2000, □□1:400, GRAFICAS	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 4 — HOJA 3 DE 4	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021	





DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:
H□1:2000
□□1:400
GRAFICAS

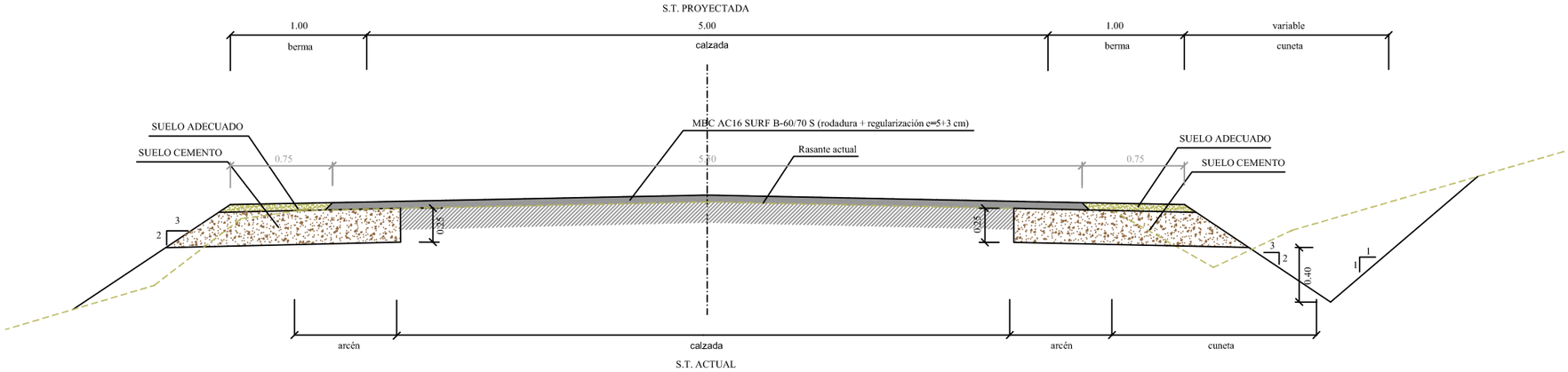
PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 4
HOJA 4 DE 4

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

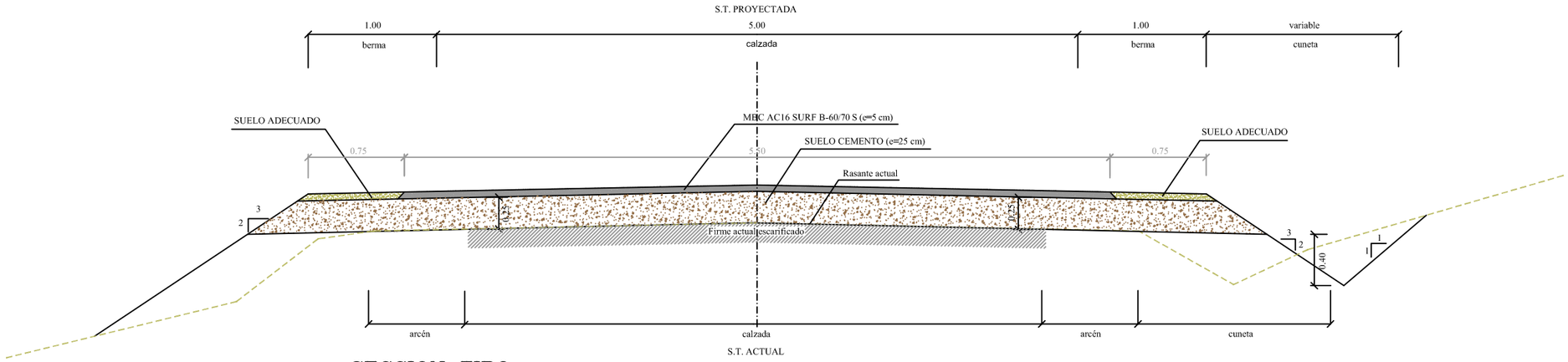
FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021

ENSANCHE DE PLATAFORMA POR AMBAS MÁRGENES Y REFUERZO



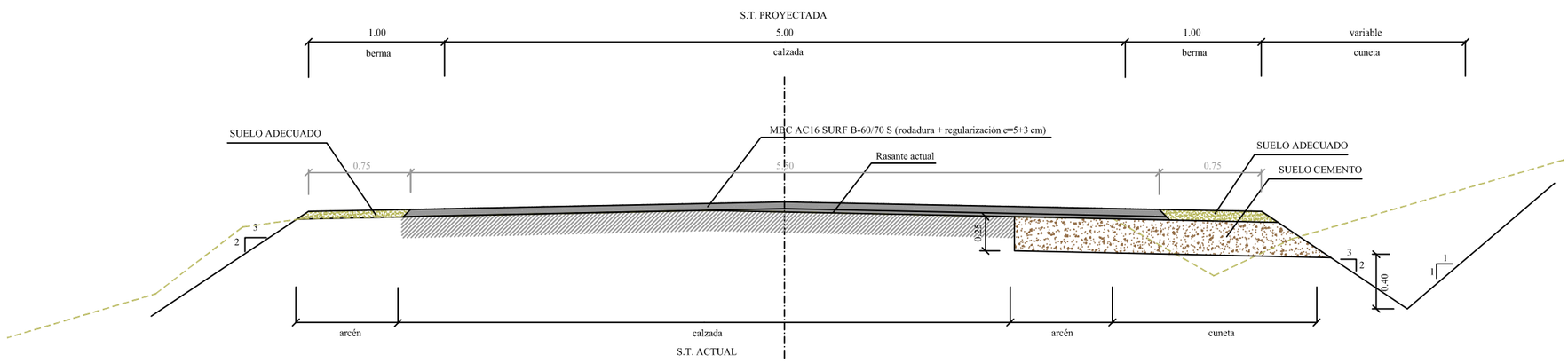
SECCION TIPO
ESCALA 1/40

ENSANCHE DE PLATAFORMA POR AMBAS MÁRGENES Y FIRME COMPLETO



SECCION TIPO
ESCALA 1/40

ENSANCHE DE PLATAFORMA POR UNA MARGEN Y REFUERZO



SECCION TIPO
ESCALA 1/40

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1/40 GRAFICAS 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 5 HOJA 1 DE 1	DESIGNACION DEL PLANO: SECCIONES TIPO	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



Pk=0+000

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



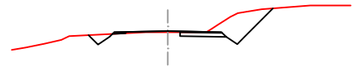
Pk=0+120

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



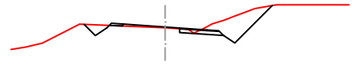
Pk=0+220

DESMONTE : 0.39 m²
TERRAPLÉN : 0.07 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.39 m²



Pk=0+340

DESMONTE : 5.43 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.12 m²
S. CEM. : 0.73 m²



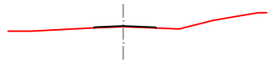
Pk=0+460

DESMONTE : 5.14 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.15 m²
S. CEM. : 0.66 m²



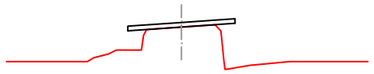
Pk=0+020

DESMONTE : 1.81 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.09 m²
S. CEM. : 0.46 m²



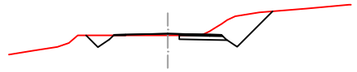
Pk=0+140

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



Pk=0+240

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



Pk=0+360

DESMONTE : 5.85 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.74 m²



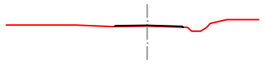
Pk=0+480

DESMONTE : 3.78 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.69 m²



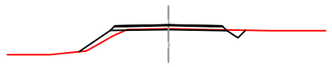
Pk=0+040

DESMONTE : 1.12 m²
TERRAPLÉN : 0.02 m²
S. ADEC. : 0.06 m²
S. CEM. : 0.76 m²



Pk=0+160

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



Pk=0+260

DESMONTE : 0.64 m²
TERRAPLÉN : 0.86 m²
S. ADEC. : 0.08 m²
S. CEM. : 1.85 m²



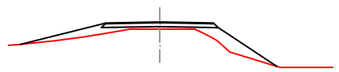
Pk=0+380

DESMONTE : 6.13 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.79 m²



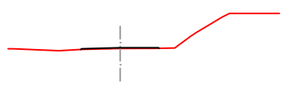
Pk=0+500

DESMONTE : 2.64 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.09 m²
S. CEM. : 0.66 m²



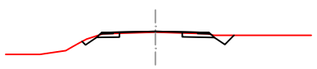
Pk=0+060

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 6.21 m²
S. ADEC. : 0.08 m²
S. CEM. : 1.85 m²



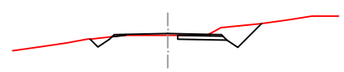
Pk=0+180

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



Pk=0+280

DESMONTE : 1.45 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.14 m²
S. CEM. : 0.80 m²



Pk=0+400

DESMONTE : 3.64 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.15 m²
S. CEM. : 0.78 m²



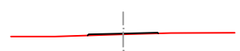
Pk=0+520

DESMONTE : 1.80 m²
TERRAPLÉN : 0.10 m²
S. ADEC. : 0.12 m²
S. CEM. : 0.63 m²



Pk=0+080

DESMONTE : 0.14 m²
TERRAPLÉN : 1.46 m²
S. ADEC. : 0.08 m²
S. CEM. : 1.85 m²



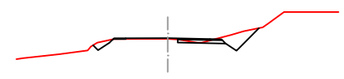
Pk=0+200

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.00 m²
S. CEM. : 0.00 m²



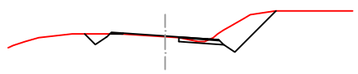
Pk=0+300

DESMONTE : 1.77 m²
TERRAPLÉN : 0.12 m²
S. ADEC. : 0.09 m²
S. CEM. : 0.74 m²



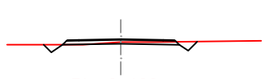
Pk=0+420

DESMONTE : 2.31 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.09 m²
S. CEM. : 0.63 m²



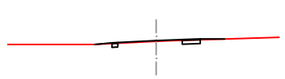
Pk=0+540

DESMONTE : 5.36 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.10 m²
S. CEM. : 0.70 m²



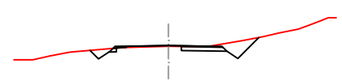
Pk=0+100

DESMONTE : 1.37 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.08 m²
S. CEM. : 1.85 m²



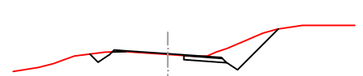
Pk=0+220

DESMONTE : 0.39 m²
TERRAPLÉN : 0.07 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.00 m²



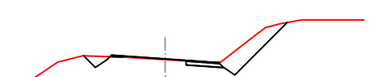
Pk=0+320

DESMONTE : 2.87 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.81 m²



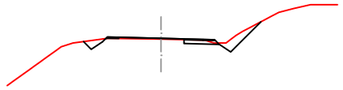
Pk=0+440

DESMONTE : 5.02 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.12 m²
S. CEM. : 0.68 m²



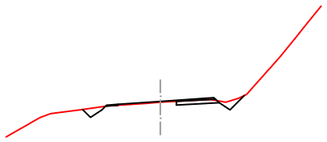
Pk=0+560

DESMONTE : 5.58 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC. : 0.11 m²
S. CEM. : 0.58 m²



Pk=0+580

DESMONTE : 2.09 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.55 m²



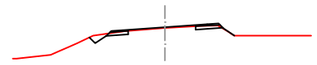
Pk=0+680

DESMONTE : 1.61 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.67 m²



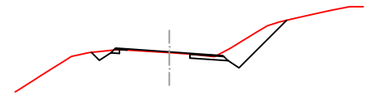
Pk=0+780

DESMONTE : 1.30 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.56 m²



Pk=0+880

DESMONTE : 0.93 m²
TERRAPLÉN : 0.02 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.66 m²



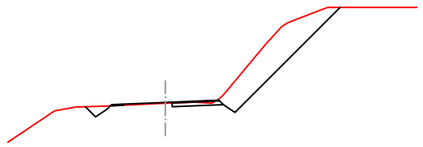
Pk=0+980

DESMONTE : 5.08 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.70 m²



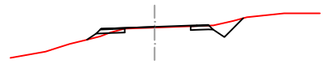
Pk=0+600

DESMONTE : 3.66 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.56 m²



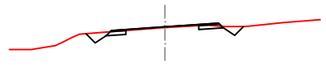
Pk=0+700

DESMONTE : 15.05 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.80 m²



Pk=0+800

DESMONTE : 1.50 m²
TERRAPLÉN : 0.19 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.63 m²



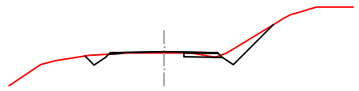
Pk=0+900

DESMONTE : 1.55 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.66 m²



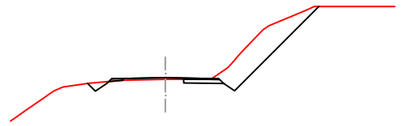
Pk=1+000

DESMONTE : 4.44 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.61 m²



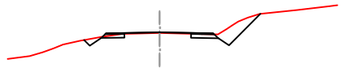
Pk=0+620

DESMONTE : 2.66 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.60 m²



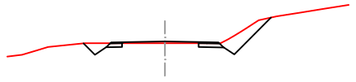
Pk=0+720

DESMONTE : 10.37 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.15 m²
S. CEM. : 0.63 m²



Pk=0+820

DESMONTE : 2.81 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.75 m²



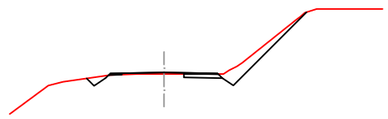
Pk=0+920

DESMONTE : 3.60 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.59 m²



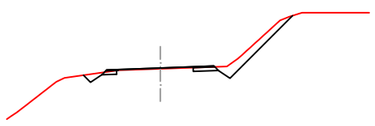
Pk=1+020

DESMONTE : 5.09 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.67 m²



Pk=0+640

DESMONTE : 4.06 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.57 m²



Pk=0+740

DESMONTE : 3.75 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.58 m²



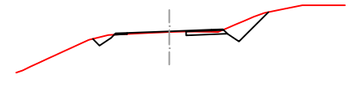
Pk=0+840

DESMONTE : 2.84 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.66 m²



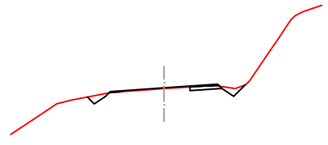
Pk=0+940

DESMONTE : 5.07 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.15 m²
S. CEM. : 0.59 m²



Pk=1+040

DESMONTE : 2.80 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.64 m²



Pk=0+660

DESMONTE : 1.28 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.45 m²



Pk=0+760

DESMONTE : 11.89 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.56 m²



Pk=0+860

DESMONTE : 1.83 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.83 m²



Pk=0+960

DESMONTE : 6.43 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.60 m²



Pk=1+060

DESMONTE : 2.97 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.71 m²

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:
1:400
GRAFICAS
0 4 8 12 16 20

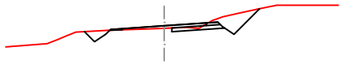
PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:

HOJA 2 DE

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021



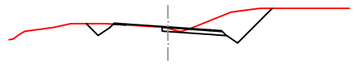
Pk=1+080

DESMONTE : 3.50 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.19 m²
S. CEM. : 0.82 m²



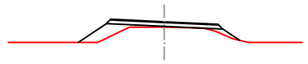
Pk=1+200

DESMONTE : 2.92 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.14 m²
S. CEM. : 0.74 m²



Pk=1+320

DESMONTE : 6.69 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.89 m²



Pk=1+440

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 2.58 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.84 m²



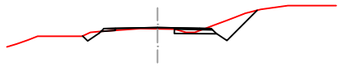
Pk=1+560

DESMONTE : 1.71 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.69 m²



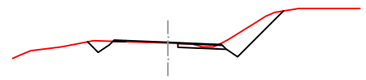
Pk=1+100

DESMONTE : 4.07 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.78 m²



Pk=1+220

DESMONTE : 3.03 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.19 m²
S. CEM. : 0.70 m²



Pk=1+340

DESMONTE : 4.76 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.76 m²



Pk=1+460

DESMONTE : 0.60 m²
TERRAPLÉN : 0.09 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.86 m²



Pk=1+580

DESMONTE : 1.08 m²
TERRAPLÉN : 0.50 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.72 m²



Pk=1+120

DESMONTE : 2.87 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.73 m²



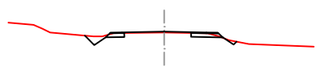
Pk=1+240

DESMONTE : 4.25 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.54 m²



Pk=1+360

DESMONTE : 2.07 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.71 m²



Pk=1+480

DESMONTE : 1.18 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.75 m²



Pk=1+600

DESMONTE : 1.78 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.57 m²



Pk=1+140

DESMONTE : 1.85 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.79 m²



Pk=1+260

DESMONTE : 3.16 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.14 m²
S. CEM. : 0.74 m²



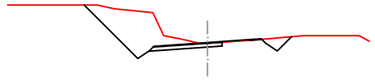
Pk=1+380

DESMONTE : 0.21 m²
TERRAPLÉN : 0.22 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.85 m²



Pk=1+500

DESMONTE : 0.82 m²
TERRAPLÉN : 0.04 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.73 m²



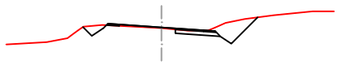
Pk=1+620

DESMONTE : 12.08 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.16 m²



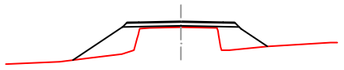
Pk=1+160

DESMONTE : 3.58 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.73 m²



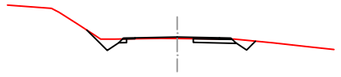
Pk=1+280

DESMONTE : 3.57 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.14 m²
S. CEM. : 0.71 m²



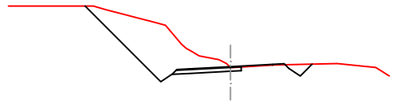
Pk=1+400

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 8.12 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.83 m²



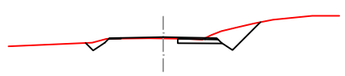
Pk=1+520

DESMONTE : 2.04 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.75 m²



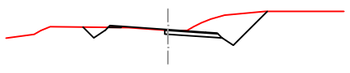
Pk=1+640

DESMONTE : 17.64 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.09 m²



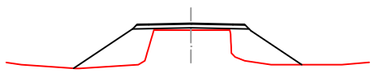
Pk=1+180

DESMONTE : 3.63 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.75 m²



Pk=1+300

DESMONTE : 6.73 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.91 m²



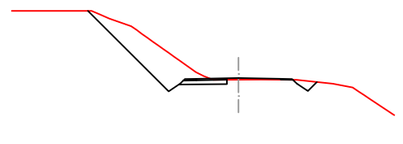
Pk=1+420

DESMONTE : 0.00 m²
TERRAPLÉN : 13.77 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 1.83 m²



Pk=1+540

DESMONTE : 0.86 m²
TERRAPLÉN : 0.43 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.71 m²



Pk=1+660

DESMONTE : 11.98 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.78 m²

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:400

GRAFICAS

0 4 8 12 16 20

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:

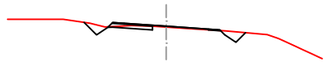
HOJA 3 DE

DESIGNACION DEL PLANO:

PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021



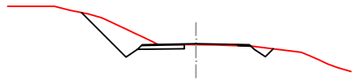
Pk=1+680

DESMONTE : 1.57 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.70 m²



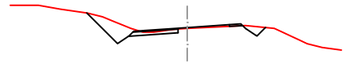
Pk=1+820

DESMONTE : 3.03 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.75 m²



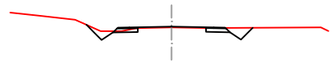
Pk=1+960

DESMONTE : 5.67 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.75 m²



Pk=2+100

DESMONTE : 3.41 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.14 m²
S. CEM. : 0.77 m²



Pk=2+240

DESMONTE : 1.81 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.73 m²

Pk=1+700

DESMONTE : 1.54 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 1.02 m²

Pk=1+840

DESMONTE : 2.72 m²
TERRAPLÉN : 0.10 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.78 m²

Pk=1+980

DESMONTE : 6.93 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.67 m²

Pk=2+120

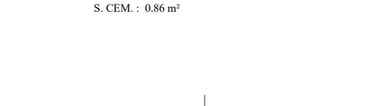
DESMONTE : 3.45 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.68 m²

Pk=2+260

DESMONTE : 1.66 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.73 m²

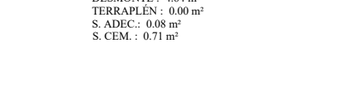
Pk=1+720

DESMONTE : 2.46 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.91 m²



Pk=1+860

DESMONTE : 6.60 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.77 m²



Pk=2+000

DESMONTE : 4.94 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.68 m²

Pk=2+140

DESMONTE : 3.10 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.73 m²

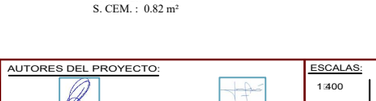
Pk=2+280

DESMONTE : 1.88 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.75 m²



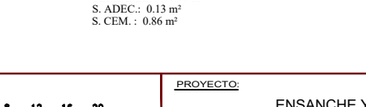
Pk=1+740

DESMONTE : 1.73 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.78 m²



Pk=1+880

DESMONTE : 4.82 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.10 m²
S. CEM. : 0.78 m²



Pk=2+020

DESMONTE : 4.01 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.68 m²

Pk=2+160

DESMONTE : 3.21 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.76 m²



Pk=2+300

DESMONTE : 1.59 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.79 m²

Pk=1+760

DESMONTE : 1.66 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.70 m²

Pk=1+900

DESMONTE : 2.35 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.12 m²
S. CEM. : 0.81 m²

Pk=2+040

DESMONTE : 4.30 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.73 m²

Pk=2+180

DESMONTE : 3.26 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.78 m²

Pk=2+320

DESMONTE : 1.49 m²
TERRAPLÉN : 0.19 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.68 m²

Pk=1+780

DESMONTE : 2.59 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.70 m²

Pk=1+920

DESMONTE : 0.79 m²
TERRAPLÉN : 0.42 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.86 m²

Pk=2+060

DESMONTE : 4.64 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.71 m²

Pk=2+200

DESMONTE : 2.11 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.80 m²

Pk=2+340

DESMONTE : 1.59 m²
TERRAPLÉN : 0.04 m²
S. ADEC.: 0.14 m²
S. CEM. : 0.83 m²

Pk=1+800

DESMONTE : 1.94 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.11 m²
S. CEM. : 0.82 m²

Pk=1+940

DESMONTE : 0.91 m²
TERRAPLÉN : 0.13 m²
S. ADEC.: 0.09 m²
S. CEM. : 0.82 m²

Pk=2+080

DESMONTE : 4.59 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.13 m²
S. CEM. : 0.86 m²

Pk=2+220

DESMONTE : 1.59 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.72 m²

Pk=2+360

DESMONTE : 2.51 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.76 m²

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1:400

GRAFICAS

0 4 8 12 16 20

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO:

HOJA 4 DE

DESIGNACION DEL PLANO:

PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021



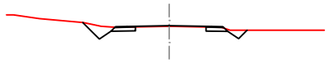
Pk=2+380

DESMONTE : 2.08 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.72 m²



Pk=2+400

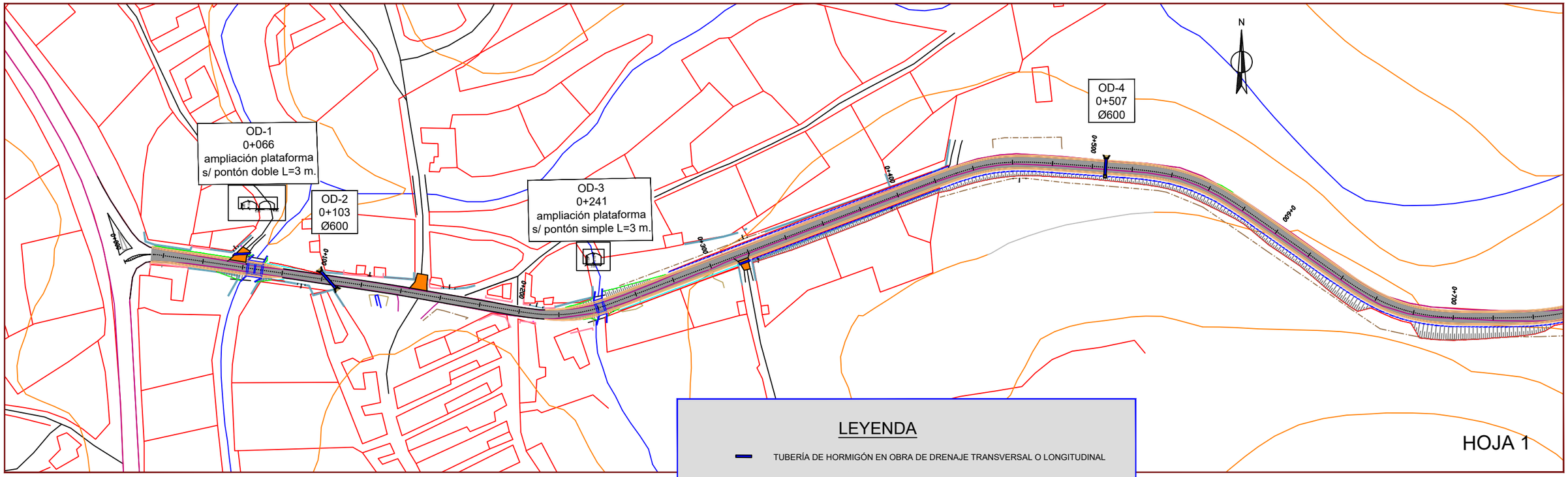
DESMONTE : 2.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
SS. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.69 m²



Pk=2+413,84

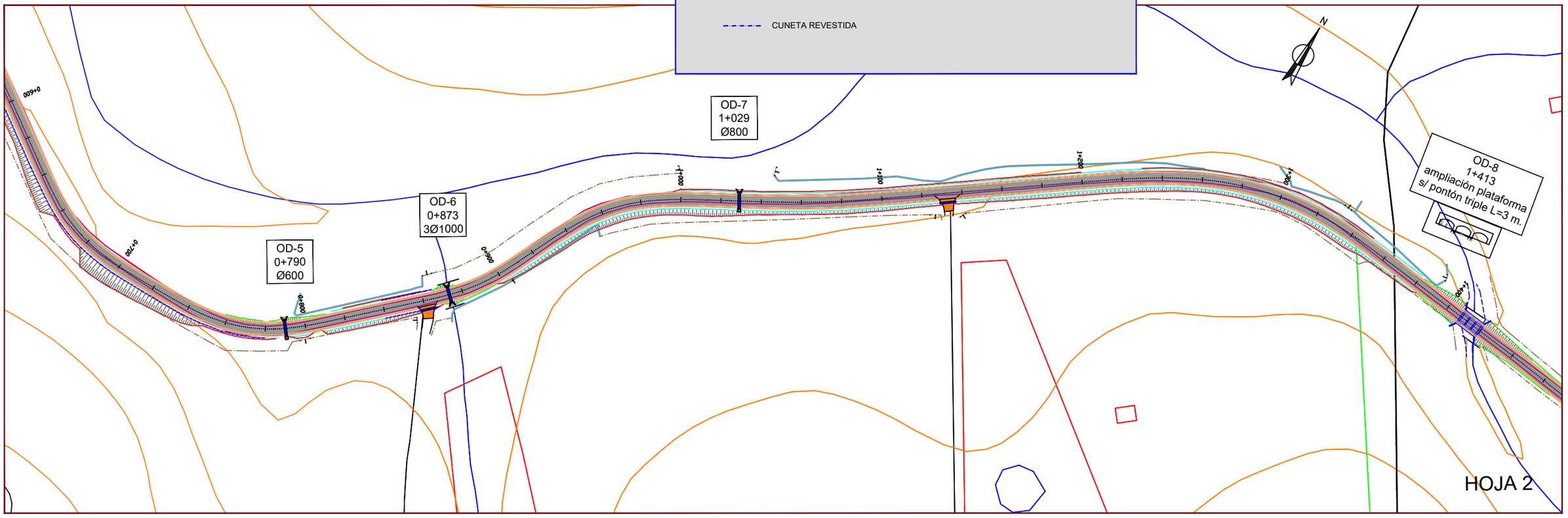
DESMONTE : 2.00 m²
TERRAPLÉN : 0.00 m²
S. ADEC.: 0.08 m²
S. CEM. : 0.69 m²

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ Ingeniero de Caminos, C. y P. JOAQUÍN TAPIA SANTOS Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1:400 GRAFICAS 0 4 8 12 16 20	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: HOJA □ DE □	DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANS□ERSALES	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



LEYENDA

- TUBERÍA DE HORMIGÓN EN OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL O LONGITUDINAL
- EMBOCADURA EN OBRA DE DRENAJE
- POZO EN OBRA DE DRENAJE
- CUNETA REVESTIDA



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

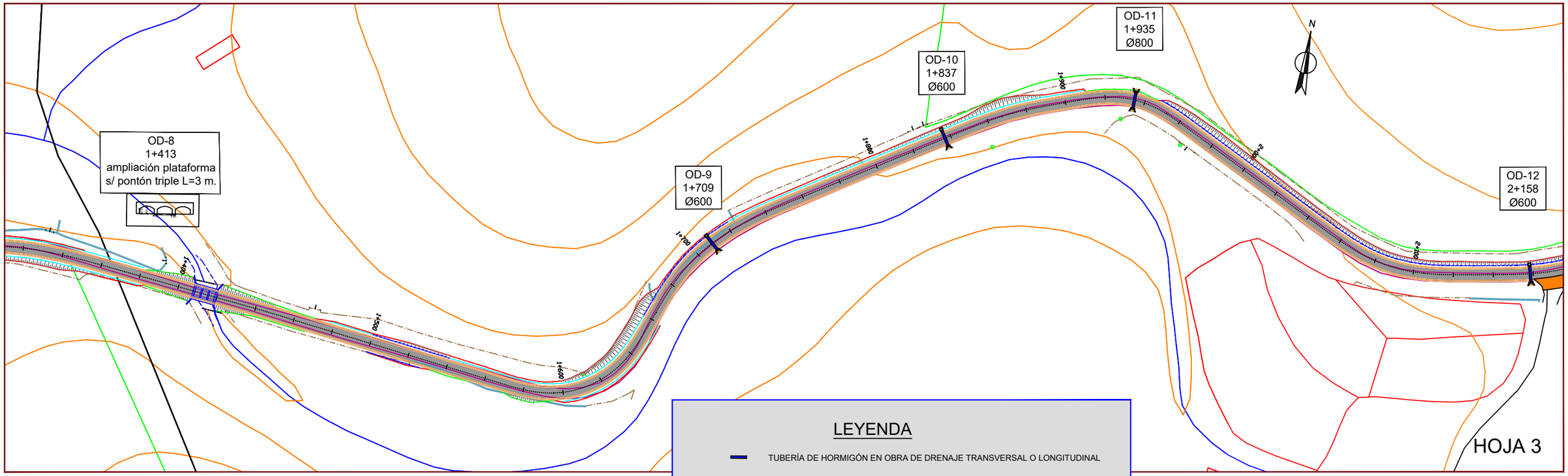
ESCALAS:
1/2000
GRAFICAS
0 20 40 60

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 7.1
HOJA 1 DE 2

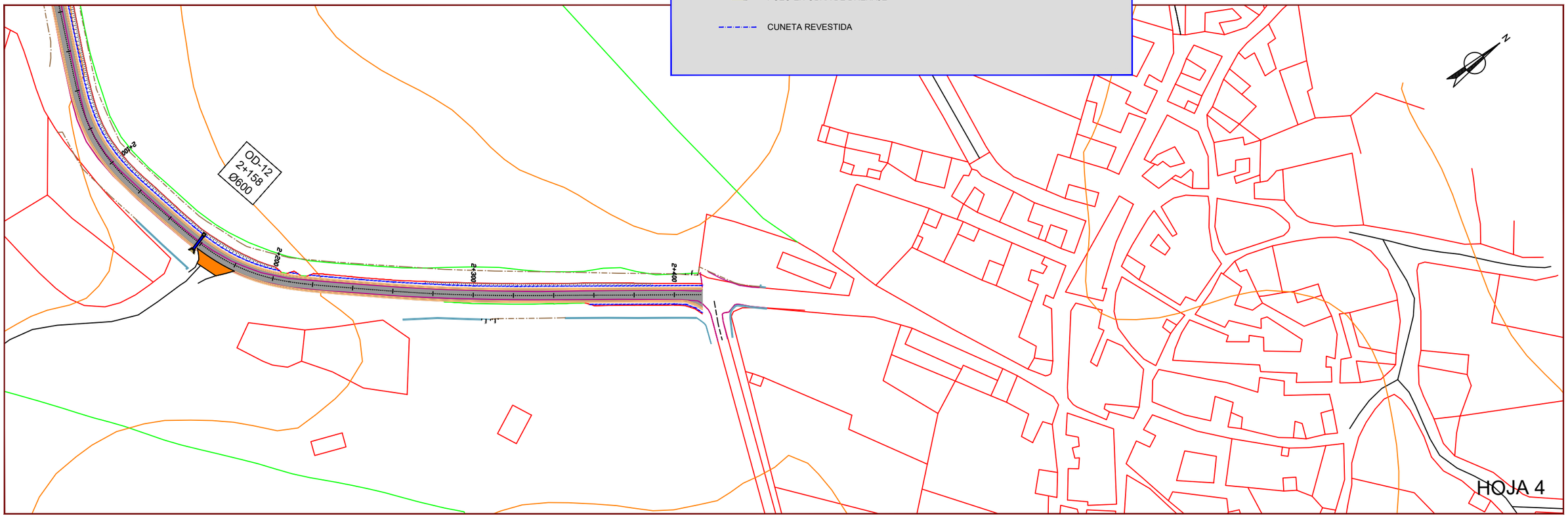
DESIGNACION DEL PLANO:
DRENAJE
PLANTA

FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021



LEYENDA

- TUBERÍA DE HORMIGÓN EN OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL O LONGITUDINAL
- EMBOCADURA EN OBRA DE DRENAJE
- POZO EN OBRA DE DRENAJE
- CUNETA REVESTIDA



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

1/2000

GRAFICAS

0 20 40 60

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 7.1

HOJA 2 DE 2

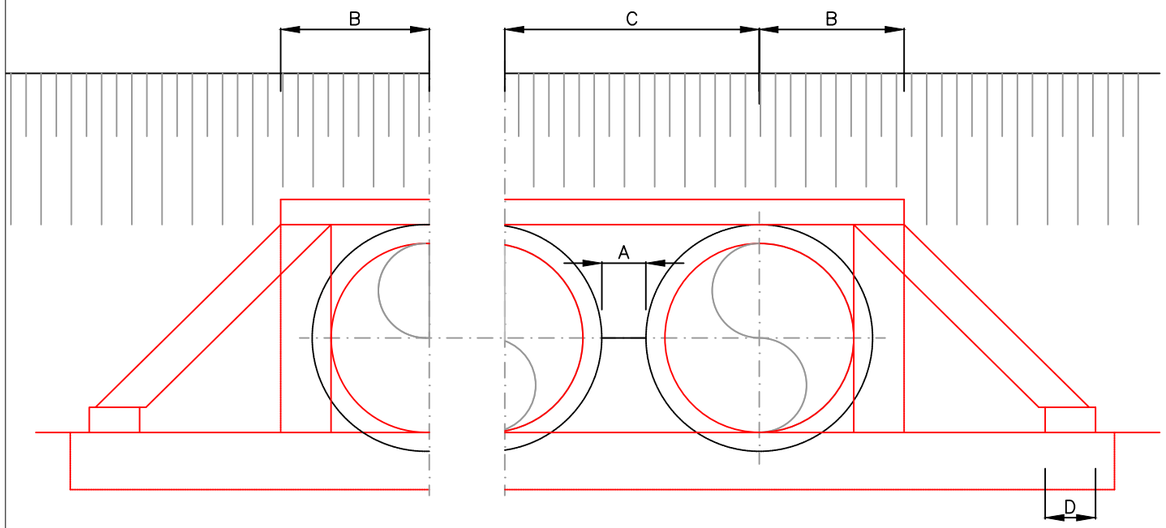
DESIGNACION DEL PLANO:

DRENAJE
PLANTA

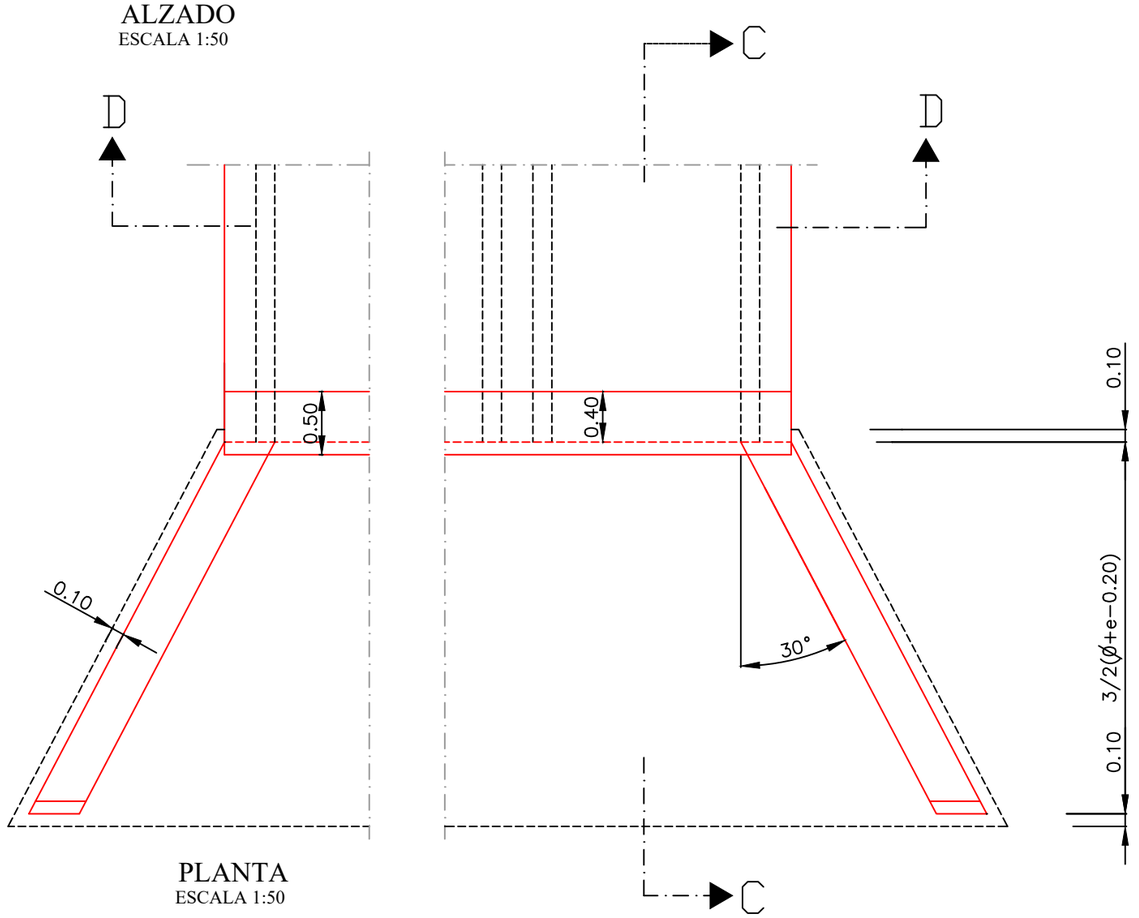
FECHA:

SEPTIEMBRE - 2021

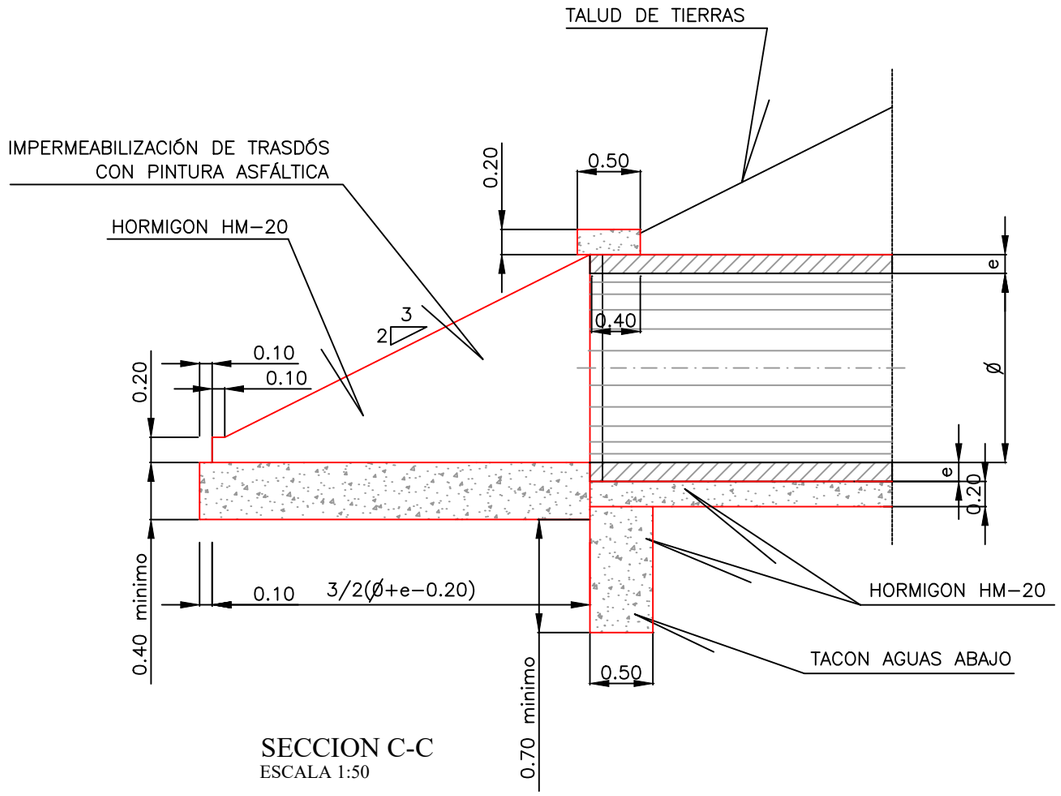
EMBOCADURAS EN OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL



ALZADO
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50

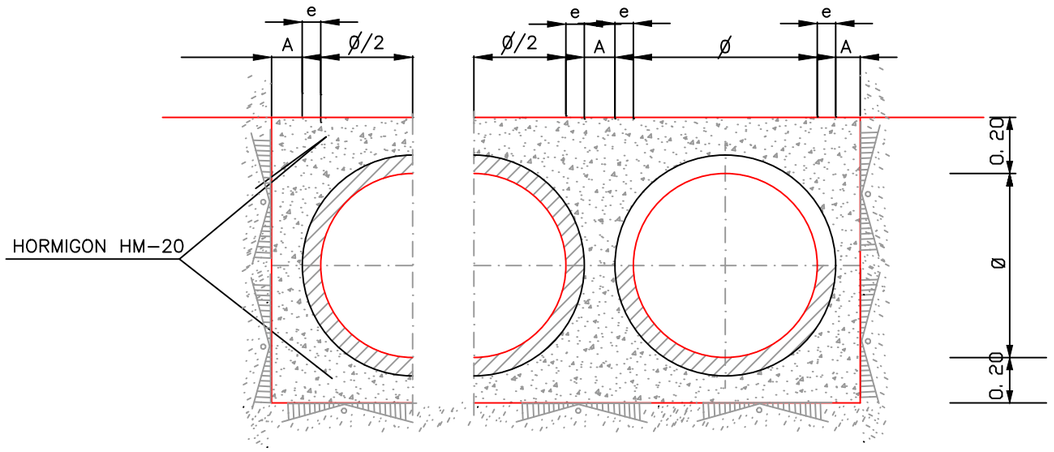


SECCION C-C
ESCALA 1:50

DIMENSIONES EMBOCADURAS

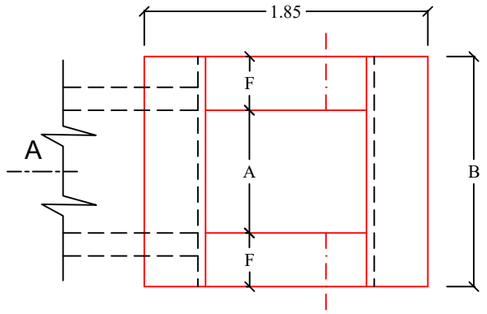
Caño	e (mm.)	A (mm.)	B (mm.)	C (mm.)	D (mm.)
ø600	58	100	550	816	250
ø800	74	150	700	1.098	300
3ø1000	90	150	850	1.330	300

OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

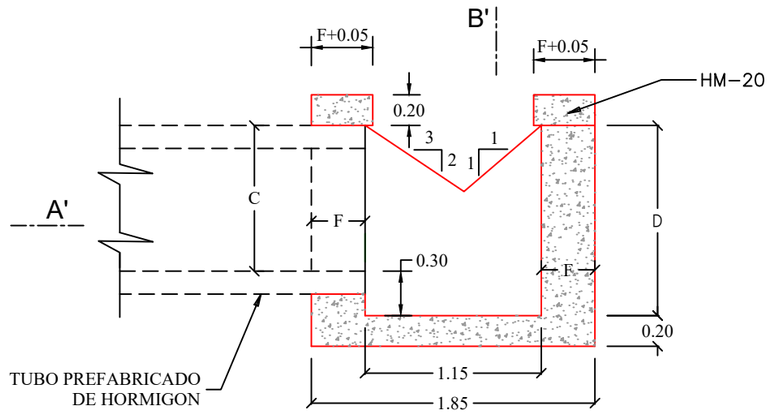


SECCION D-D
ESCALA 1:50

POZOS PARA RECOGIDA DE AGUAS EN CUNETA

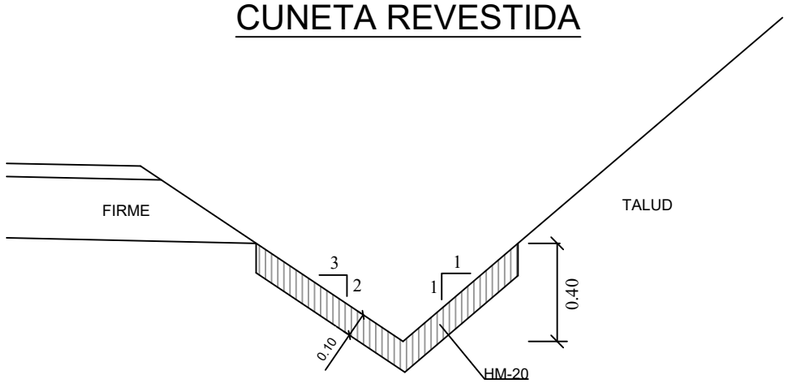


PLANTA
ESCALA 1:50

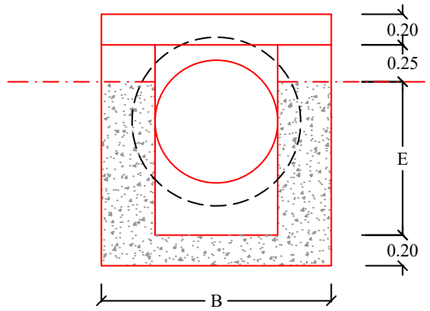


SECCION A-A
ESCALA 1:50

CUNETA REVESTIDA

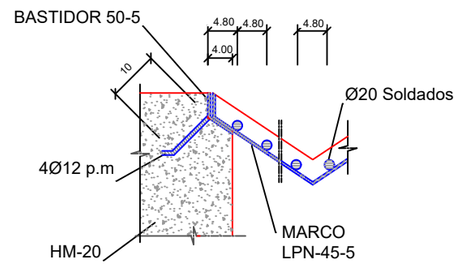


SECCION
ESCALA 1:25



SECCION B-B
ESCALA 1:50

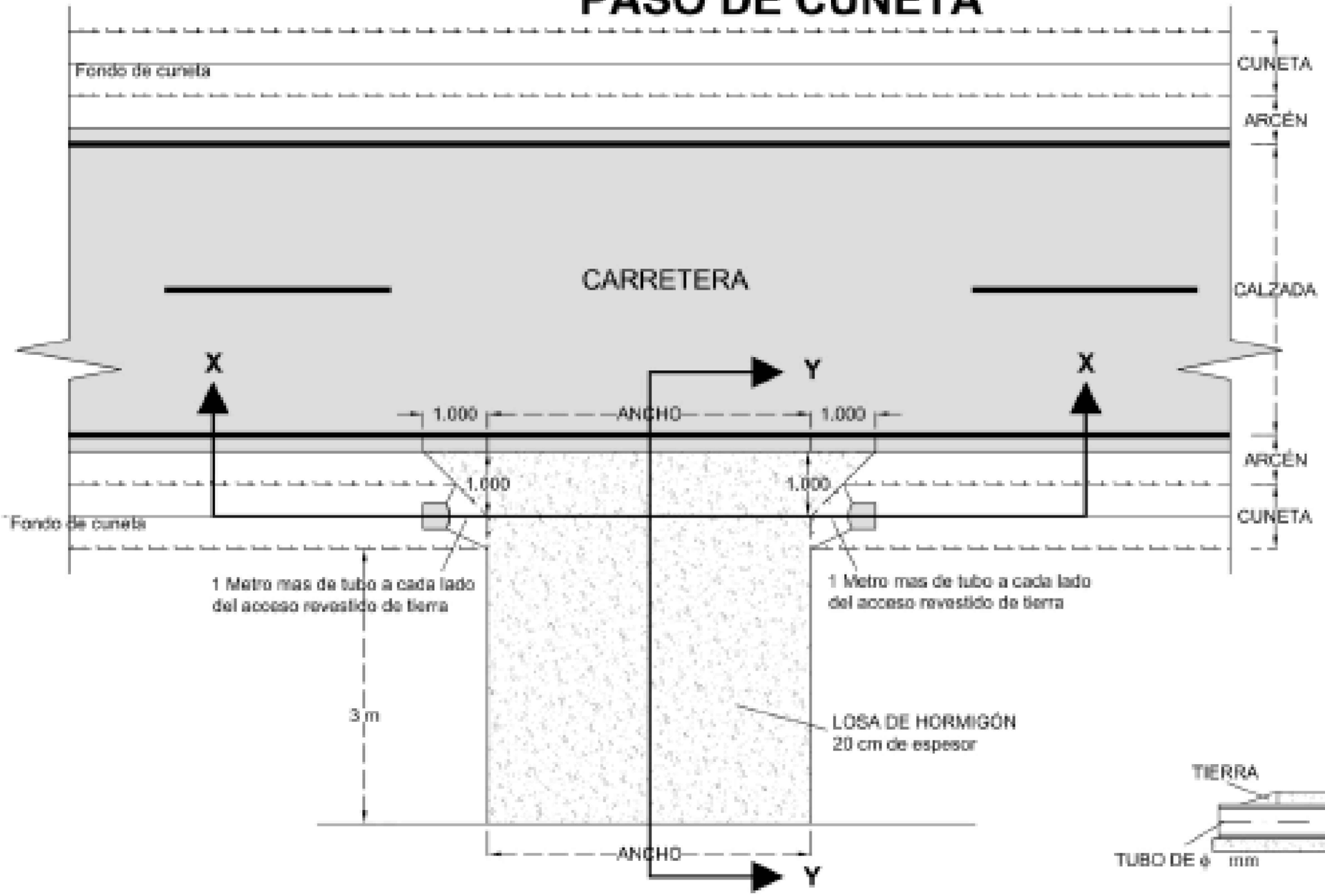
DETALLE DE REJILLA Y ANCLAJE EN ARQUETA-SUMIDERO EN CUNETA



ESCALA 1:10
*Cotas en cm.

TIPO CAÑO	A	B	C	D	E	F
Ø600	0,60	1,30	0,75	1,05	0,80	0,35
Ø800	0,80	1,50	1,01	1,31	1,06	0,35
Ø1000	1,00	1,70	1,27	1,57	1,32	0,35

PASO DE CUNETA



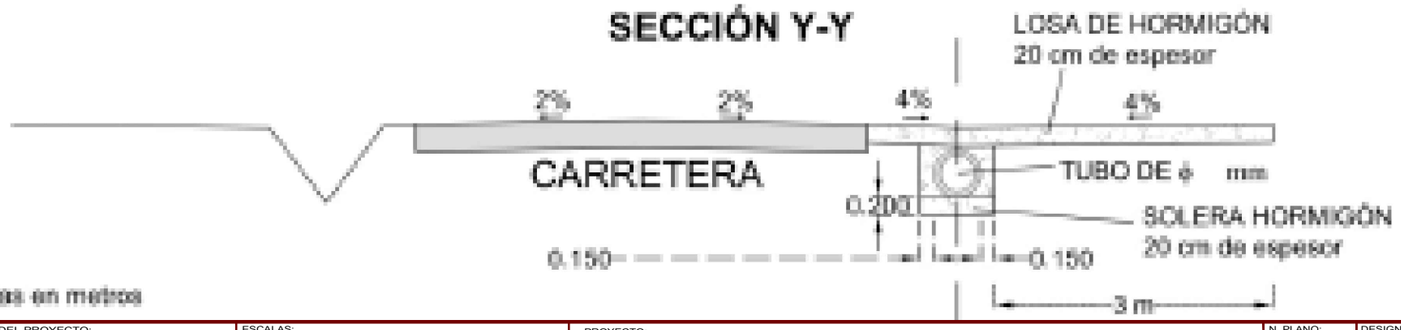


DETALLE DE PROTECCIÓN A CONSTRUIR EN LOS EXTREMOS DEL PASO SALVACUNETAS

SECCIÓN X-X



SECCIÓN Y-Y



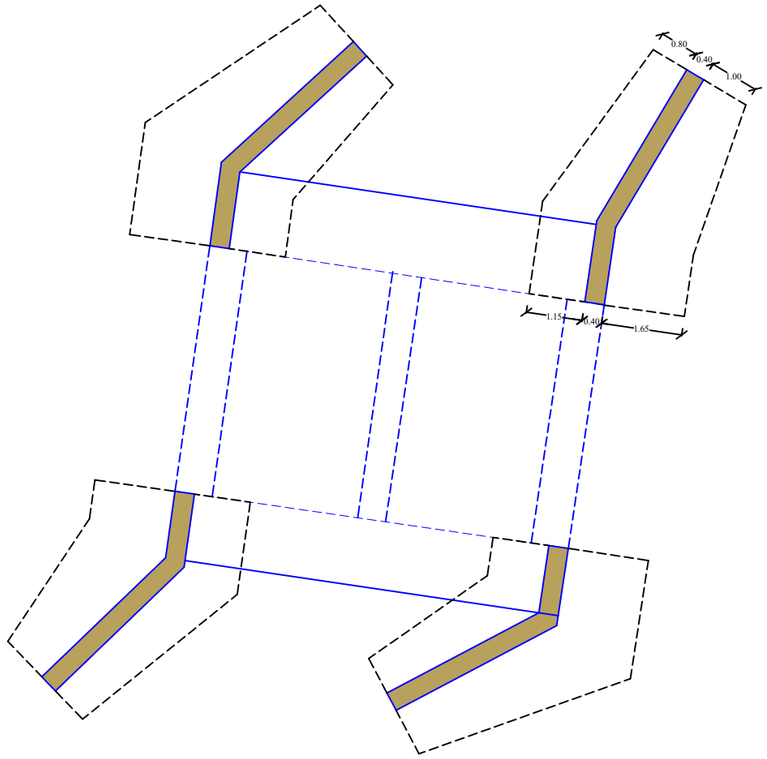
Cotas en metros

Diputación de Salamanca
Fomento // Carreteras

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1/50 GRAFICAS 0 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 7.2 HOJA 3 DE 7	DESIGNACION DEL PLANO: DRENAJE SECCIONES TIPO Y OBRAS DE FÁBRICA	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021

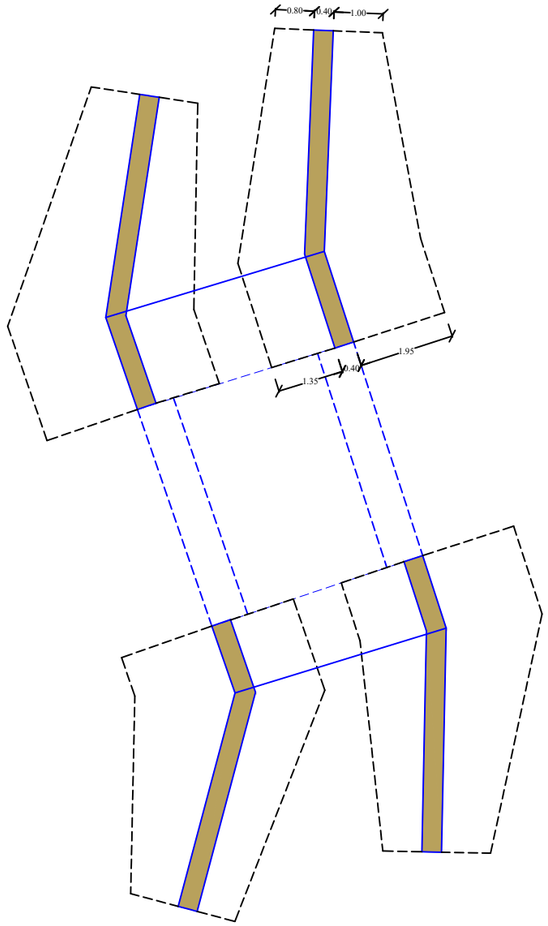
PROLONGACIÓN DE ESTRIBOS Y ALETAS PARA AMPLIACIÓN DE PONTONES (1)

OBRA DE DRENAJE OD-1



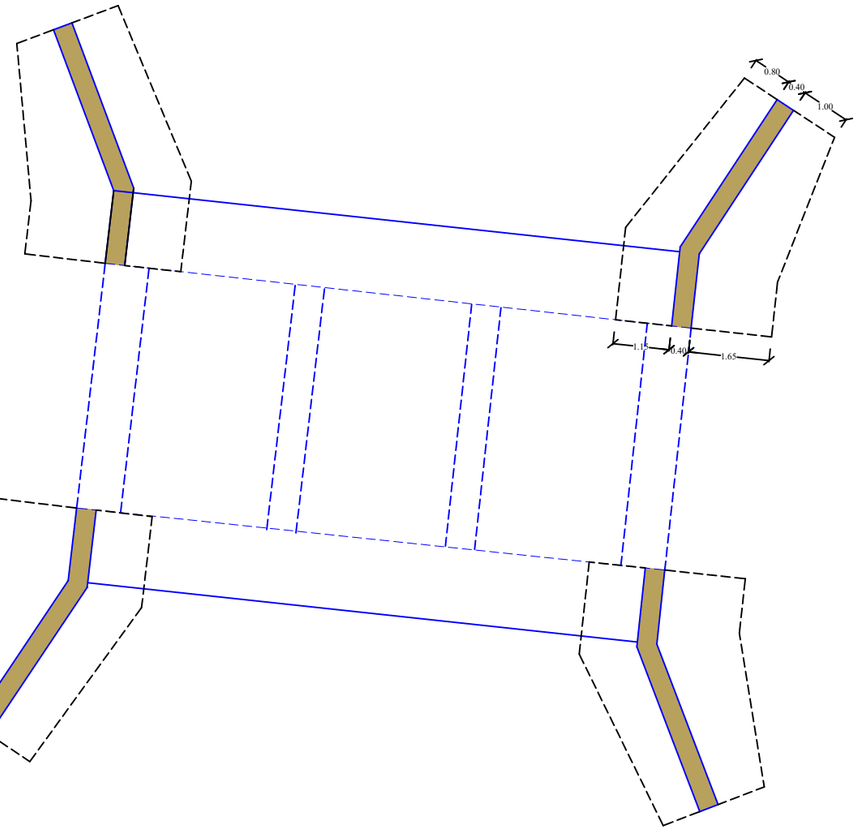
PLANTA
E=1/125

OBRA DE DRENAJE OD-3



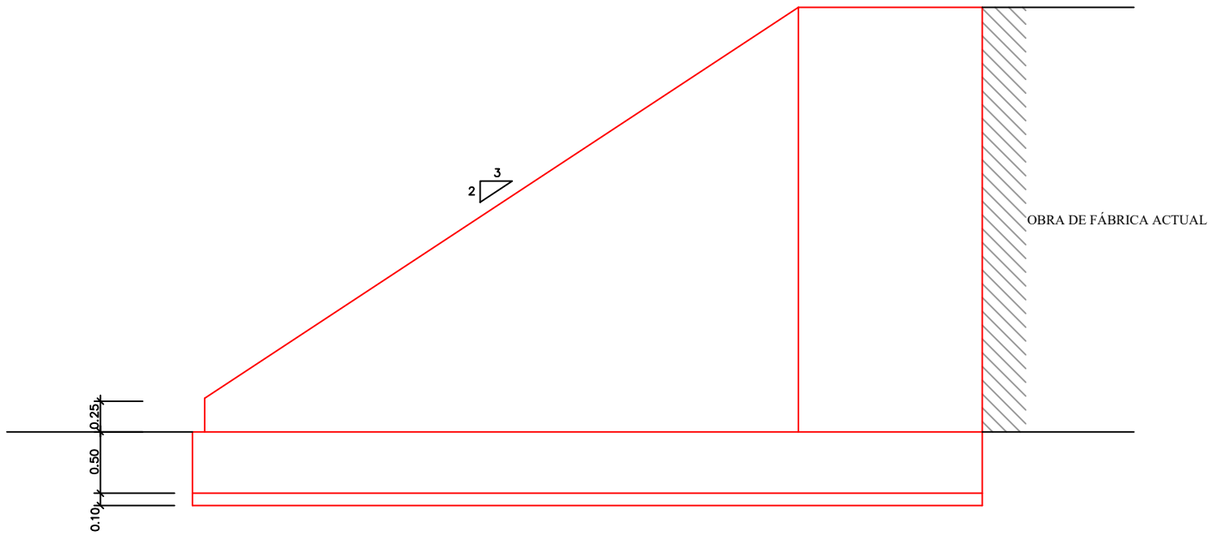
PLANTA
E=1/100

OBRA DE DRENAJE OD-8

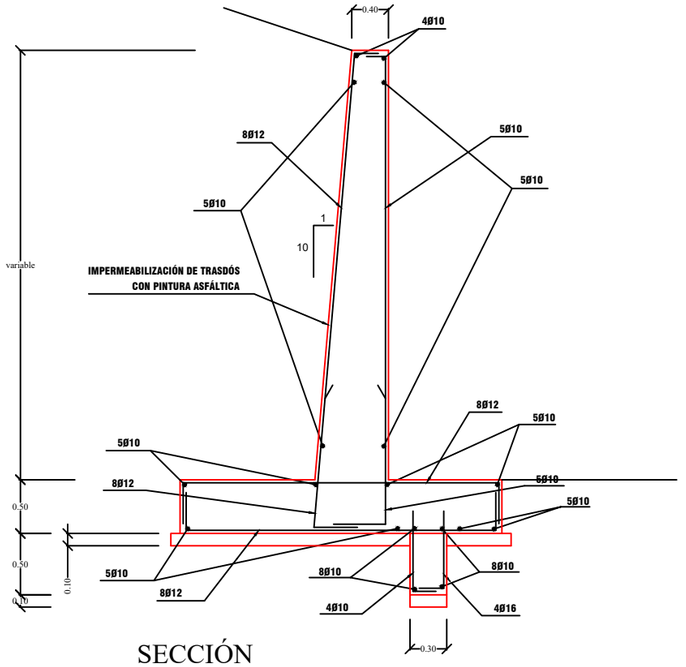


PLANTA
E=1/100

PROLONGACIÓN DE ESTRIBOS Y ALETAS PARA AMPLIACIÓN DE PONTONES (2)



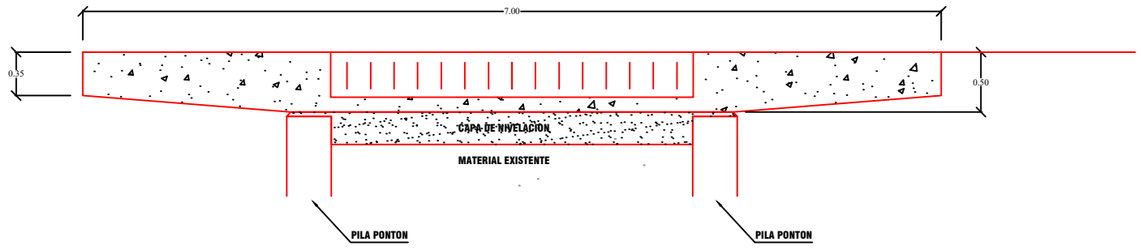
ALZADO
E=1/50



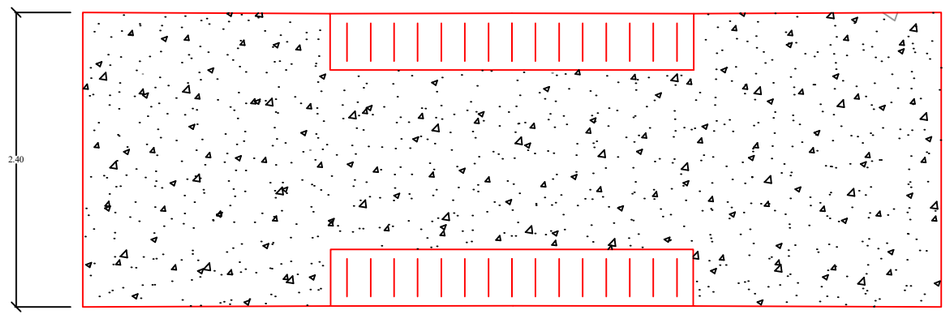
SECCIÓN
E=1/50

LOSAS PARA AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA SOBRE PONTONES

ALZADO
E=1/50



PLANTA
E=1/50



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

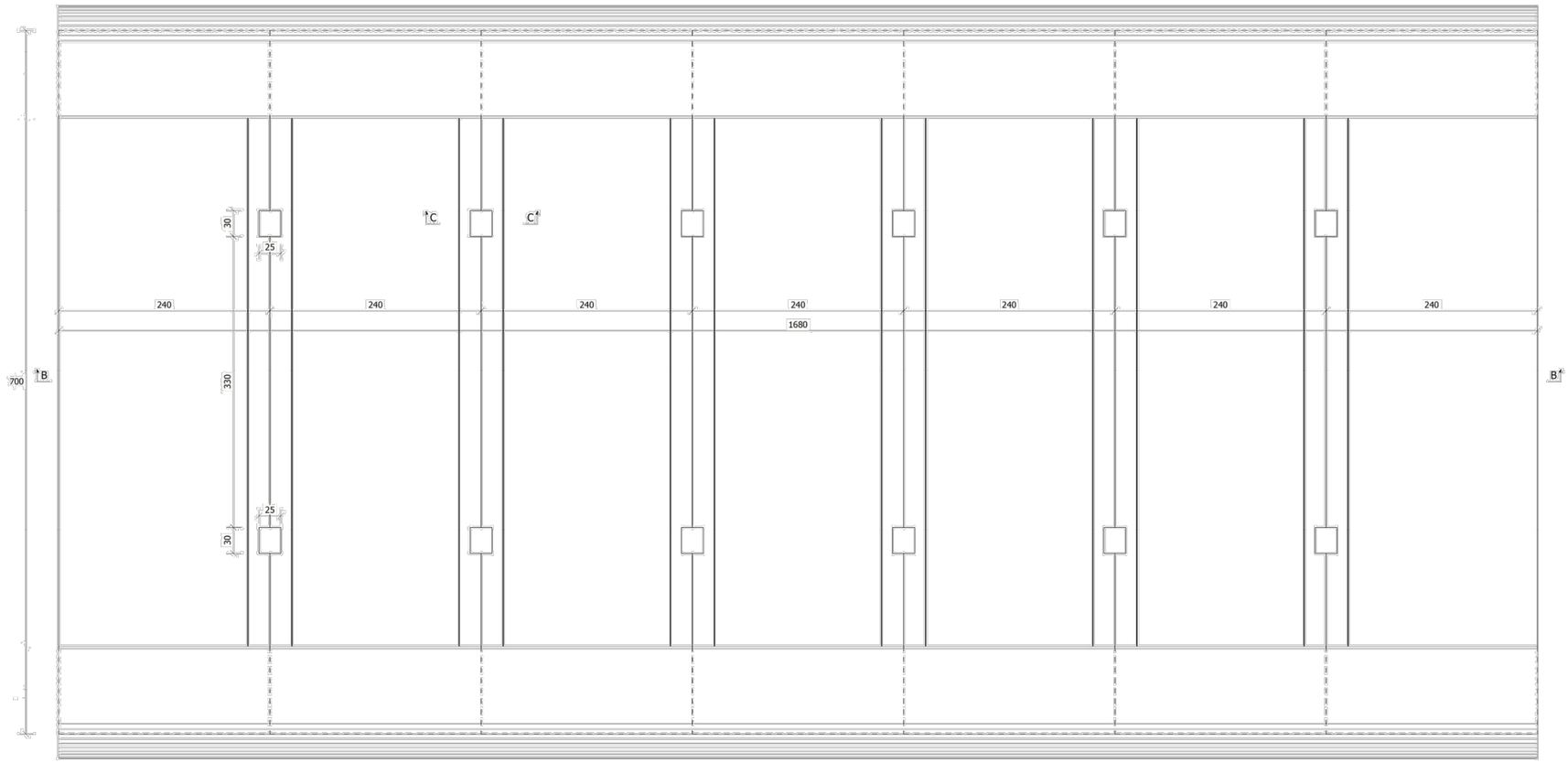
ESCALAS:
1/50
GRAFICAS
0 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

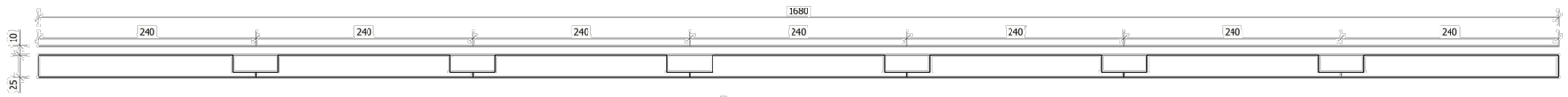
N. PLANO: 7.2
HOJA 5 DE 7

DESIGNACION DEL PLANO:
DRENAJE
SECCIONES TIPO Y OBRAS DE FÁBRICA

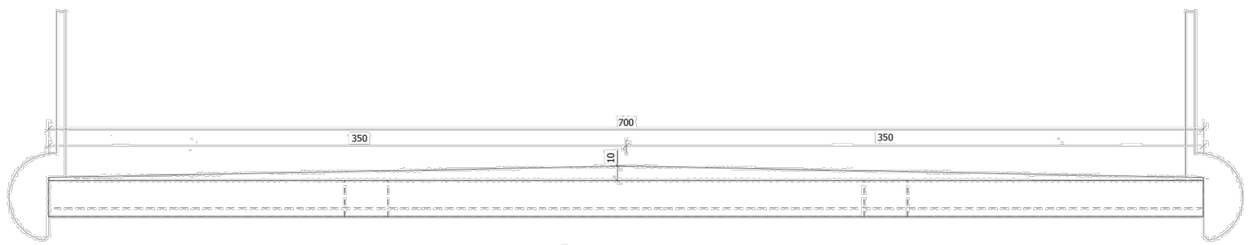
FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021



PLANTA
Escala 1:30



SECCIÓN LONGITUDINAL B - B
Escala 1:30



SECCIÓN TRANSVERSAL A - A
Escala 1:20

CUADRO DE MATERIALES				
HORMIGÓN. Se considera cemento CEM-I en todos los casos.				
MATERIALES	DEFINICION	CONTROL	COEF.	RECUBR.
Prelosa armada	HA-50 / AC / 20 / IIa+H	ESTADISTICO	γ_c = 1.50	25 mm
Zuncho "in-situ"	HA-50 / AC / 20 / IIa+H	ESTADISTICO	γ_c = 1.50	25 mm
ACERO				
MATERIALES	DEFINICION	RESISTENCIA		COEF.
Acero pasivo	B-500 S	f_y = 500 MPa		γ_s = 1.15
COEFICIENTES DE PONDERACIÓN DE ACCIONES				
EJECUCION	Control INTENSO	Según Norma de Acciones		
Vida útil de proyecto de 100 años				

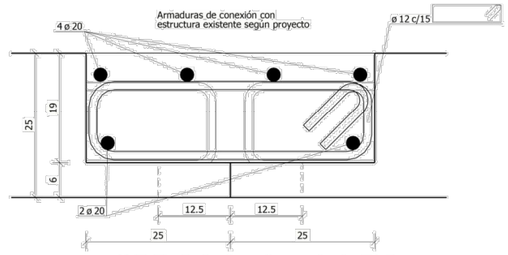
NOTA MUY IMPORTANTE DE SEGURIDAD

Los elementos de tiro de las vigas serán anclajes de cabeza esférica. Para la manipulación de las piezas en obra es imprescindible el uso de manillones de características específicas, en función de las dimensiones del anclaje y del proveedor del mismo.

En todo momento se deben seguir las especificaciones del proveedor.

En aquellos casos en que el montaje no sea realizado por PRECON, este puede poner a disposición del cliente manillones con las características necesarias; dichos elementos se facturarán a 400€/unidad en el momento del suministro, para abonarlos una vez que sean devueltas en buen estado.

De acuerdo con las instrucciones de manipulación, acopio y montaje incluidas en la memoria de cálculo:
- Las vigas se engancharán a la grúa sólo en los elementos dispuestos para tal fin.
- Se utilizarán todos los elementos de tiro a la vez disponiendo además los útiles necesarios para garantizar un correcto reparto.
- La longitud de eslingas disponible deberá ser tal que el ángulo entre éstas y la horizontal sea siempre superior a 60º.



Detalle de junta entre prelosas C - C
Escala 1:5

PRECON no asumirá ningún tipo de responsabilidad respecto al comportamiento estructural, la estabilidad o la durabilidad de la estructura existente y de la conexión con ella, quedando estas comprobaciones fundamentales al criterio de la Dirección Facultativa.

Responsabilidades de PRECON

PRECON se responsabiliza totalmente de los elementos prefabricados que suministra o monta; pero no adquiere responsabilidad alguna sobre partes de la obra que no ejecute, como cimentaciones, hastiales, zunchos, aceras, pretiles, barreras, jácenas pilares, etc., aún cuando facilitemos distribuciones, dimensiones y armados, ya que estos se dan a título informativo y quedan siempre sometidos al mejor criterio de la Dirección Facultativa de la obra.

En caso de suministrar productos no diseñados por PRECON, nuestra responsabilidad se limitará a la correcta fabricación suministro y, en su caso, montaje de los mismos, pero no a su diseño ni comportamiento estructural, aún cuando se realicen modificaciones en dicho diseño, consensuadas con el cliente.

La aceptación de este plano implica la del cálculo correspondiente presentado por PRECON.

Normativa aplicada ACCIONES: IAP-11 MATERIALES: EHE	CONFORME EL CLIENTE Fecha, firma y sello:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIBUJADO	COMPROBADO
1	31.03.2021	Rebaje en placas para unión con estructura existente	SBS	DMM
0	02.11.2020	Inicial	SBS	DMM

PRECON
PREFABRICACIONES Y CONTRATAS, S.A.U. - CIF A-28513358

Nº PLANO:	HOJA:	ORIGINAL
01	1 SIGUE EN	A1

Nº EXPEDIENTE:
CLIENTE:
OBRA:
DESIGNACION: Replanteo de Losas

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.

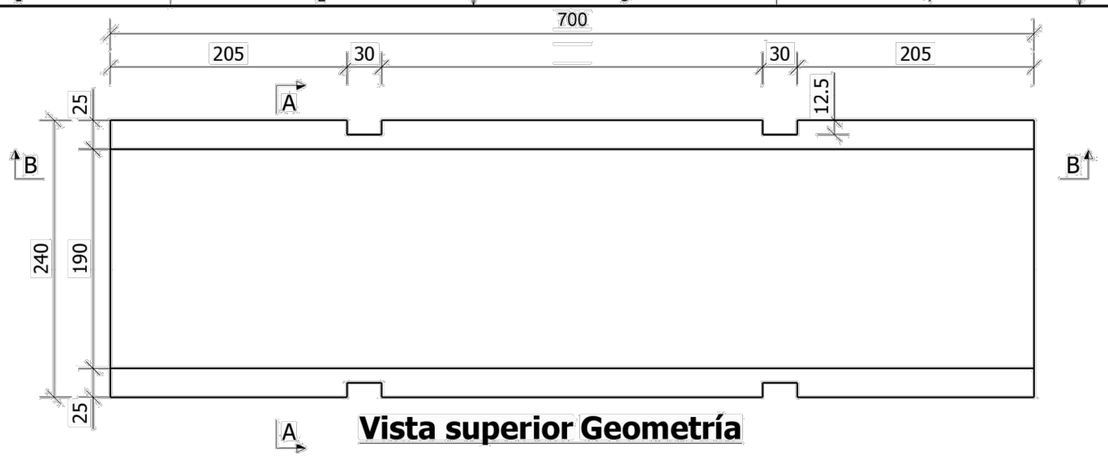
ESCALAS: 0 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50

PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

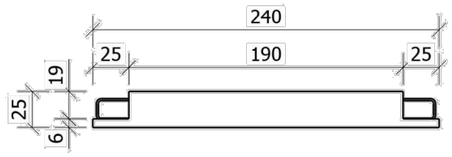
N. PLANO: 7.2
HOJA 6 DE 7

DESIGNACION DEL PLANO: DRENAJE
PLANTA DE PRELOSAS

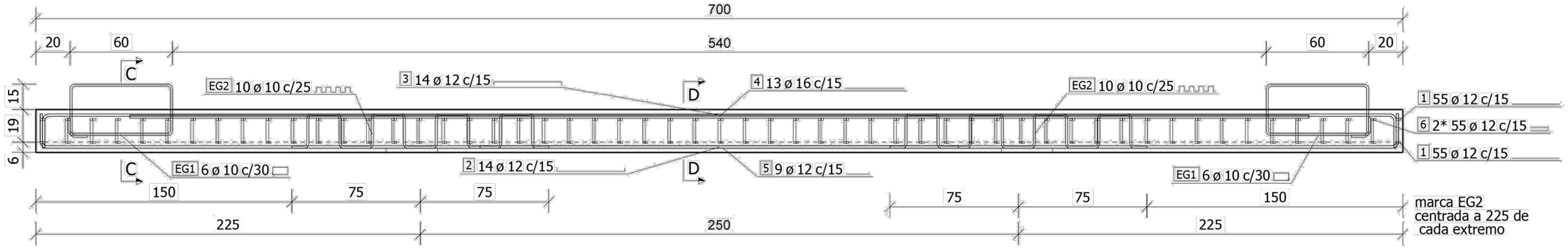
FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



Vista superior Geometría

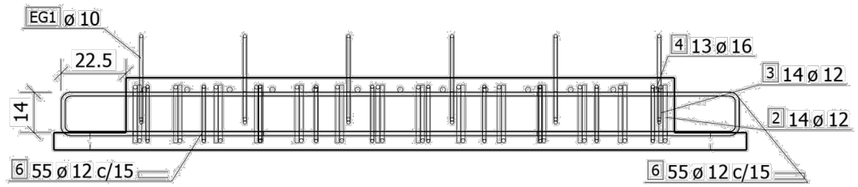


Sección A - A Geometría



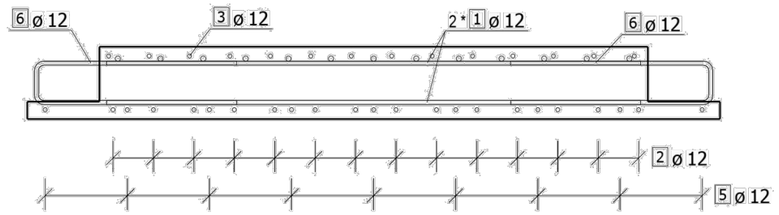
SECCIÓN LONGITUDINAL B - B ARMADO

Escala 1:25



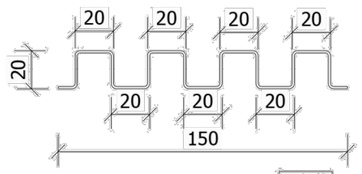
Sección C - C Armado

Escala 1:20



SECCIÓN LONGITUDINAL D - D

Escala 1:20



Geometría marca EG2

OBJETOS EMBEBIDOS EN:				
Embebidos		Ancho (cm)	Longitud	UDS

ESQUEMA DE ACOPIO



Marca	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
1	31.03.2021	Hueco 30x12.5 en zona rebajada	SBS	DMM

PRECON

ACERO PRETENSADO				
Calidad	ø Cable	Unidades	Fuerza (kN/cable)	Limite Elástico (kN)
PESO ACERO PRETENSADO:	0.00 Kg			

ENTUBADOS	Longitudes	
	Extremo A	Extremo B

MATERIALES

Hormigón/Ambiente: HA-50/IIa+H		Acero:
TIPO CEMENTO: CEM-I		B500SD
Resistencia en proyecto (fck): 50 MPa	Resistencia Desmoldeo: 20 MPa	Recubrimiento nominal: 25 mm
Volumen: 4.03 m³	Peso pieza: 10078 kg	Peso Armadura: VER LISTADO Kg.
Pintura: SIN PINTURA		

	Nombre / Extension
Dibujado:	SBS 77339
Comprobado:	DMM 77322
FECHA:	02.11.2020

PLANO 1
HOJA 1 de
PIEZA: PLL240 x25 / 700
I.T.I. - Fase: 1
Posicion en planta: B-C/1-5

EXPEDIENTE:
OBRA:
MARCA: UNIDADES

LA INFORMACION FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO,PUDIENDO SER UTILIZADA, UNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACION, EXPLOTACION, REPRODUCCION, COMUNICACION A TERCEROS O DISTRIBUCION DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE PREFABRICACIONES Y CONTRATAS S.A.U. EN NINGUN CASO LA NO CONTESTACION A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRA SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACION PRESUNTA PARA SU UTILIZACION.

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.

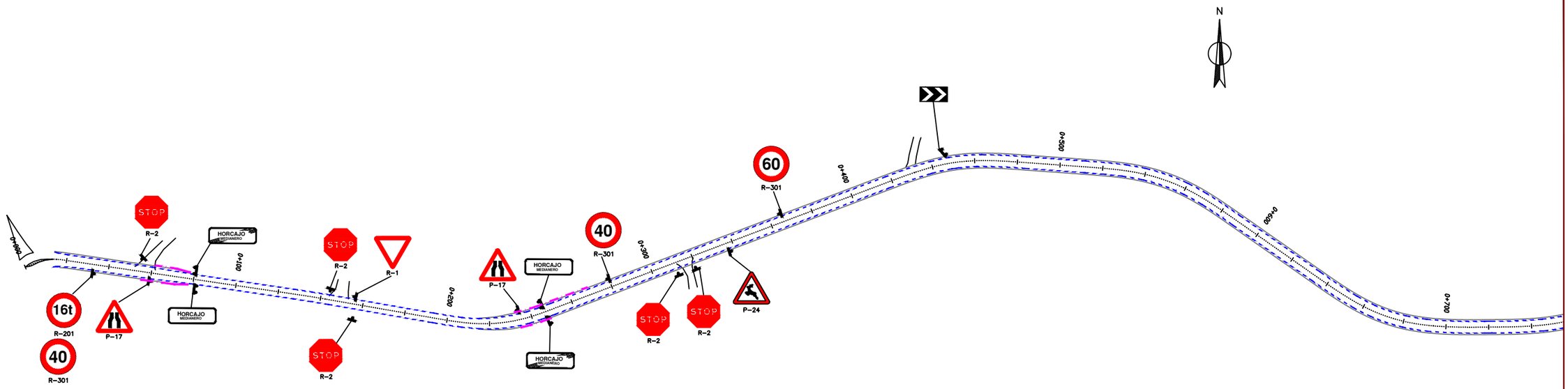
ESCALAS: 0 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50

PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 7.2
HOJA 7 DE 7

DESIGNACION DEL PLANO: DRENAJE
ARMADO DE PRELOSAS

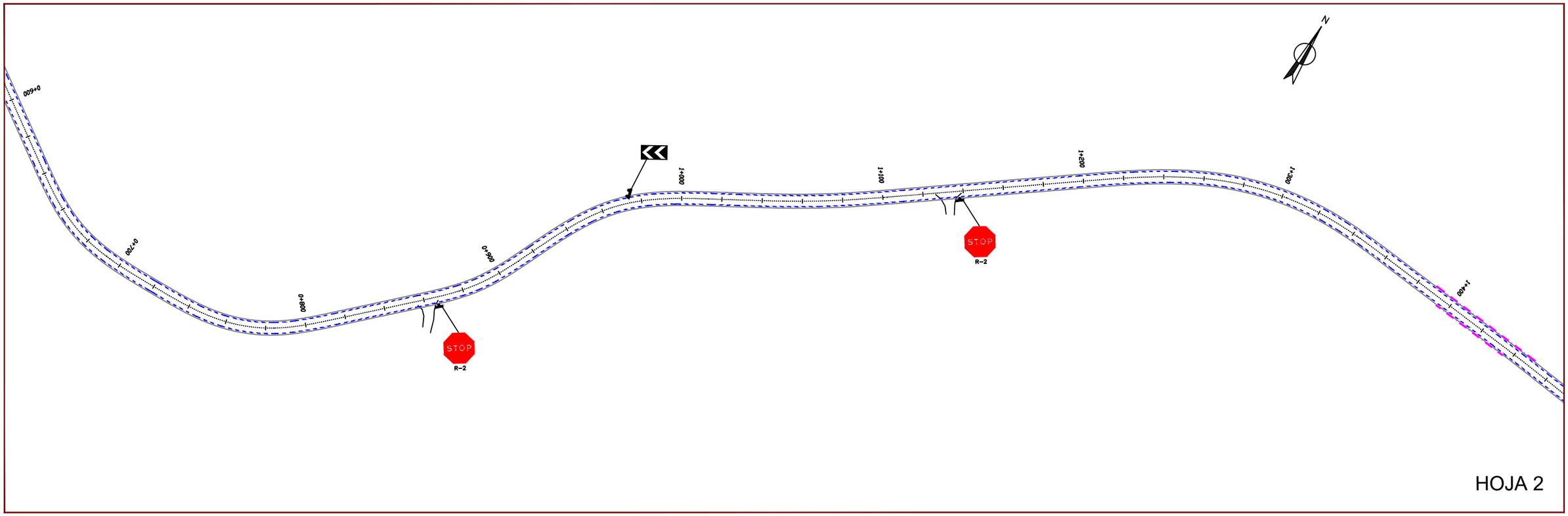
FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



HOJA 1

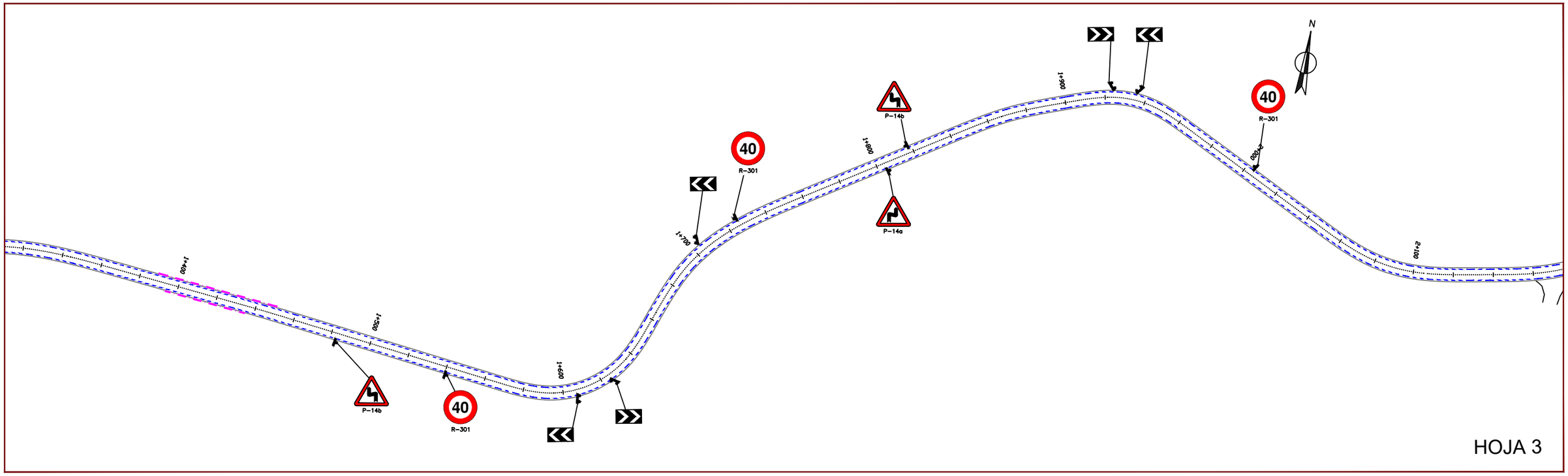
LEYENDA

Barrera de seguridad



HOJA 2

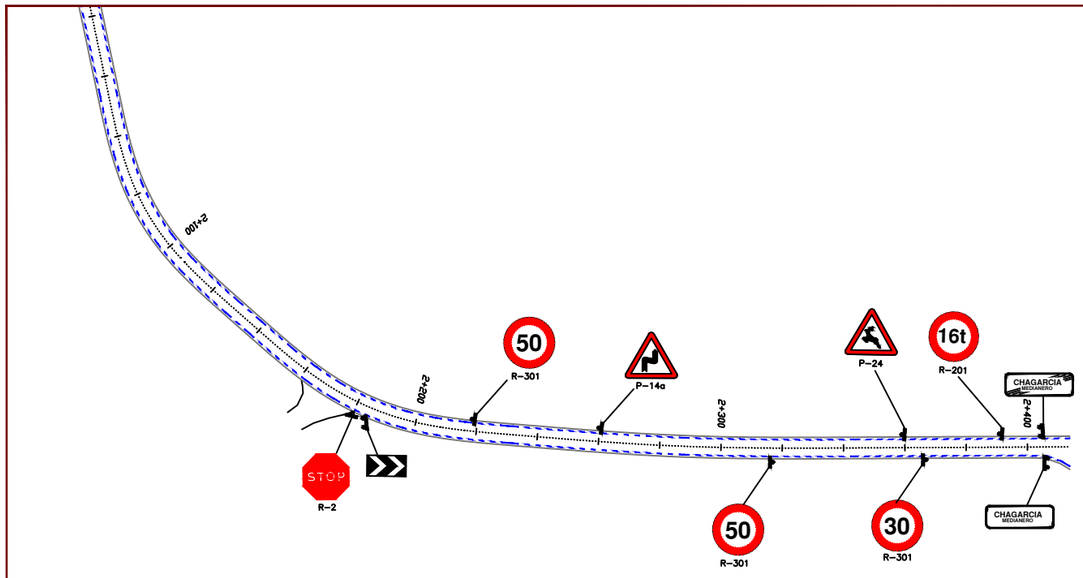
DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1:2000 GRAFICAS 0 20 40 80	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 8.1 HOJA 1 DE 2	DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS PLANTA	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021



HOJA 3

LEYENDA

Barrera de seg□ridad





HOJA 4

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA	AUTORES DEL PROYECTO: RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ, Ingeniero de Caminos, C. y P. — JOAQUÍN TAPIA SANTOS, Ingeniero de Caminos, C. y P.	ESCALAS: 1:2000 GRAFICAS 0 20 40 □0	PROYECTO: ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137, HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO	N. PLANO: 8.1 HOJA 2 DE 2	DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS PLANTA	FECHA: SEPTIEMBRE - 2021

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA SEPARACION DE SENTIDOS EN CALZADA DE DOS O TRES CARRILES

M–2.2



PARA BORDE DE CALZADA

M–2.6



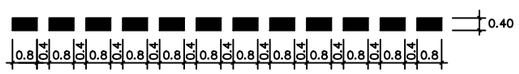
MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

LINEA DE DETENCION



MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

LINEA DE CEDA EL PASO



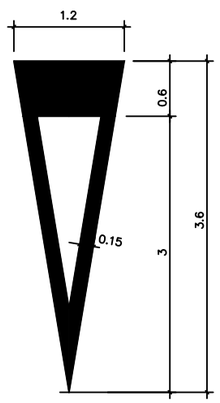
M–6.4

SEÑAL HORIZONTAL DE STOP



M–6.5

MARCA DE CEDA EL PASO



MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

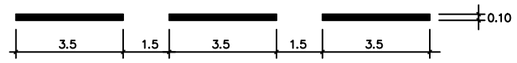
PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES

M–1.2



PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA

M–1.9



MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA SEPARACION DE CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA

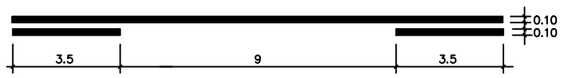
M–1.7



MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS Y DISCONTINUAS

PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES

M–3.2

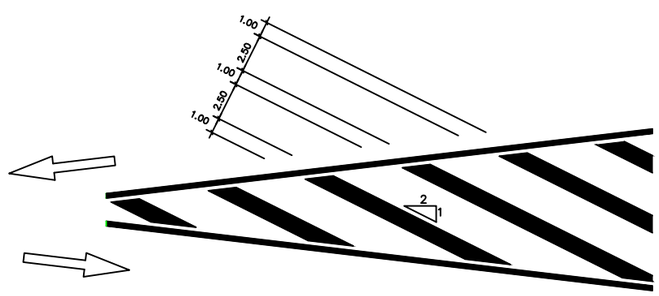


MARCAS DE CEBREADO

VIA CON VM > 60 Km/h.

M–7.1

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

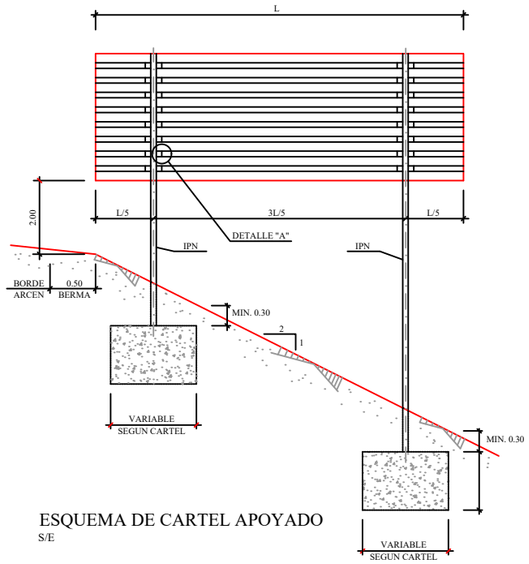
ESCALAS:
GRAFICAS

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

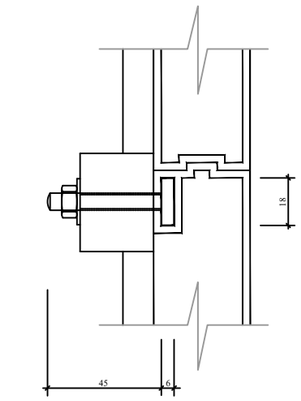
N. PLANO: 8.2
HOJA 1 DE 4

DESIGNACION DEL PLANO:
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
DETALLES

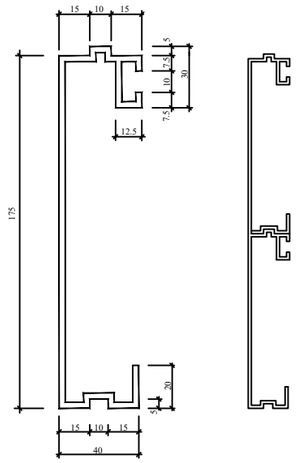
FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021



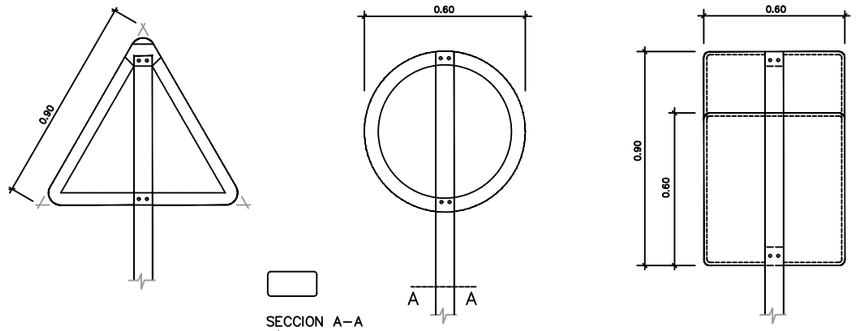
ESQUEMA DE CARTEL APOYADO
S/E



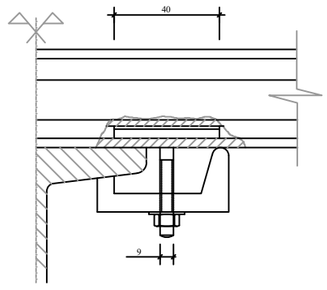
DETALLE "A"
S/E
COTAS EN mm.



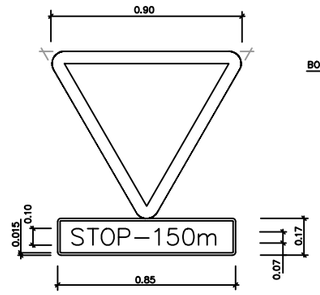
PERFIL DE ALUMINIO PARA
SEÑALES DE CARTEL SUSPENDIDAS
S/E
COTAS EN mm.



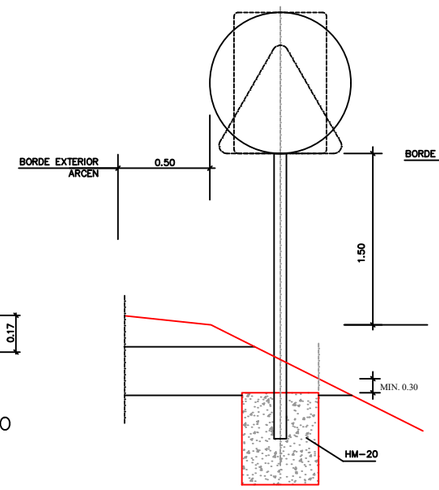
DETALLES DE SEÑALES DE CODIGO
S/E



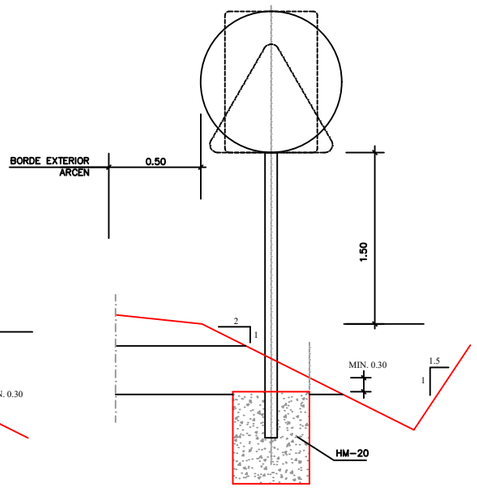
DETALLE DE SUJECCION Y ENCAJE
DE LOS PERFILES DE ALUMINIO
S/E
COTAS EN mm.



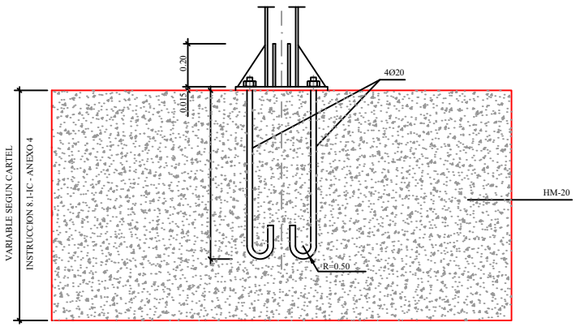
CARTEL COMPLEMENTARIO
DE SEÑAL
S/E



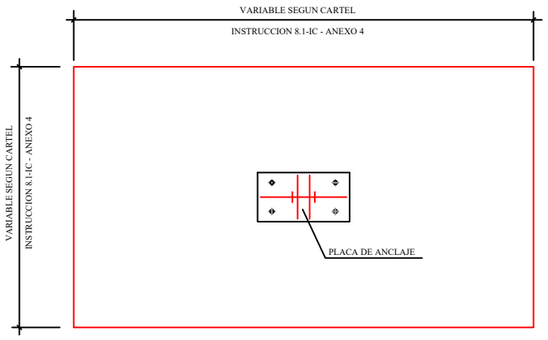
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION
DE SEÑALES EN TERRAPLEN
E. 1:20



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION
DE SEÑALES EN DESMONTE
E. 1:20

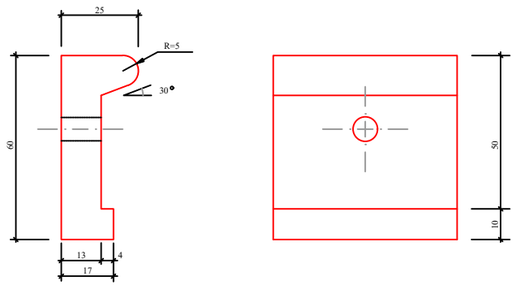


ALZADO

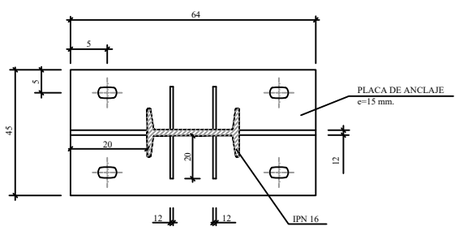


PLANTA

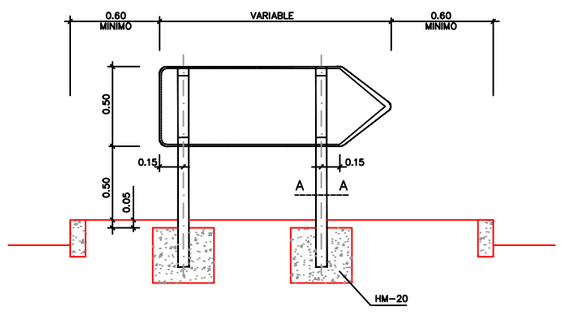
CIMENTACION Y ANCLAJE
S/E



DETALLE DE ELEMENTO DE SUJECCION
S/E
COTAS EN mm.



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES
S/E
COTAS EN mm.



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE
FLECHAS DE DIRECCION EN ISLETAS
E. 1:20

NOTAS :

LOS POSTES DE SUJECION DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

EN EL CASO DE QUE LA LONGITUD L DE UN CARTEL C–750 SEA MAYOR DE 3 m, SE DISPONDRA DE UN TERCER POSTE DE SUJECCION A LA DISTANCIA DE L/2. CON LA MISMA CIMENTACION QUE LAS ANTERIORES

EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO

TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECION, PLACAS Y CIMENTACIONES CUMPLIRAN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

LOS DADOS DE CIMENTACION, DE HORMIGON HM–20 TENDRAN LAS DIMENSIONES QUE INDICA EL ANEXO 4 DE LA NORMA 8.1–IC PROVISIONAL DE JULIO DE 1990

LOS POSTES DE SUSTENTACION TENDRAN LAS DIMENSIONES Y ESPESORES QUE ESTABLECE REFERIDA NORMA 8.1–IC

DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:
RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.
JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:
GRAFICAS

PROYECTO:
ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

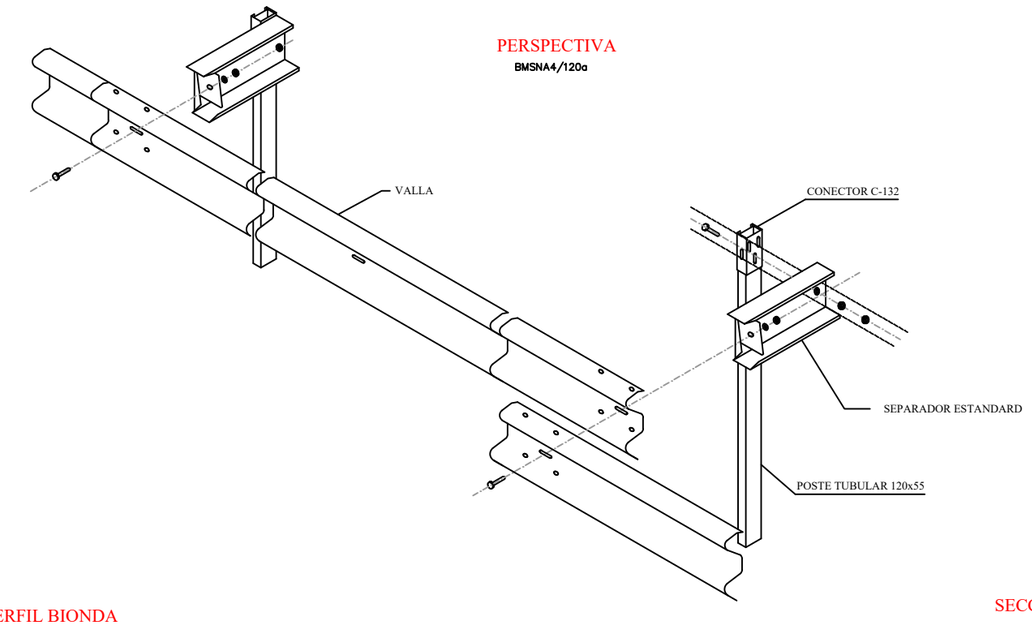
N. PLANO: 8.2
HOJA 2 DE 4

DESIGNACION DEL PLANO:
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
DETALLES

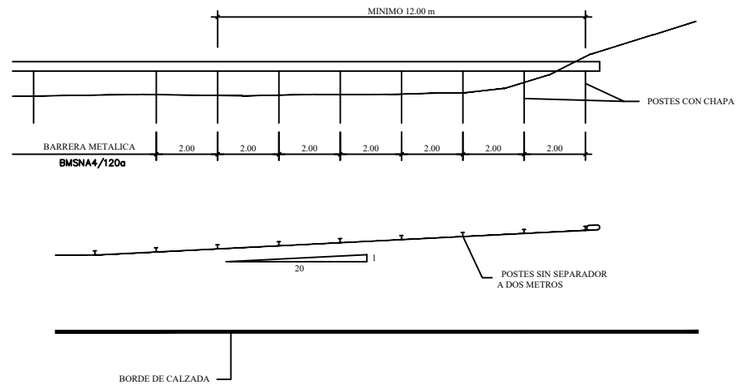
FECHA:
SEPTIEMBRE - 2021

PERSPECTIVA

BMSNA4/120a

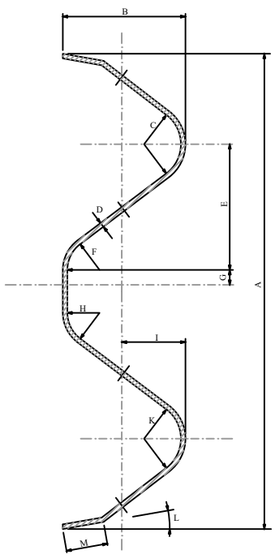


EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD



PERFIL BIONDA

E. 1:20



	NOMINAL	TOLER. -	TOLER. +
A	310	0	6
B	80	0	6
C	24	-2	2
D	3	-	-
E	82	-1	2
F	24	-2	2
G	14	-0.5	1
H	24	-2	2
I	39	-2	3
J	81	0	5
K	24	-2	2
L	10º	-3º	3º
M	27	-1	1

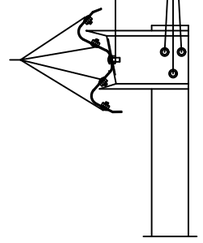
SECCION DE LA BARRERA

BMSNA4/120a

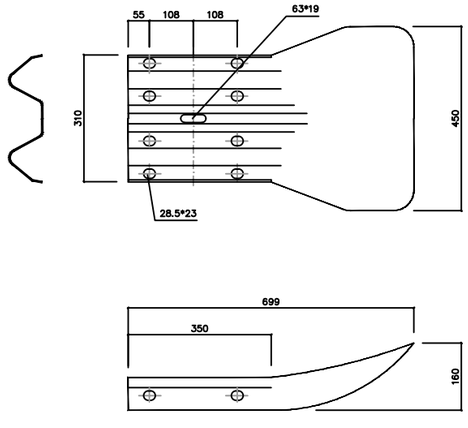
TORNILLO M16 40 DE CABEZA EXAGONAL
+ ARANDELA DE 3mm + TUERCA

TORNILLO M16 40 DE CABEZA REDONDA
+ ARANDELA DE 3mm + TUERCA

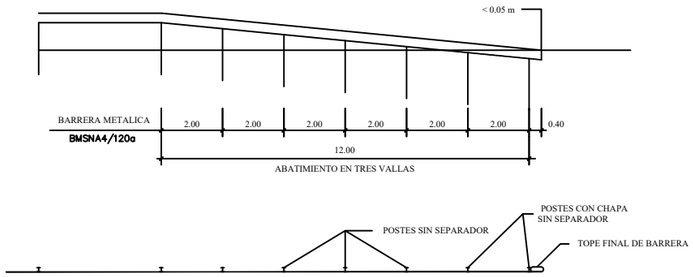
8 TORNILLOS M16 30 DE CABEZA REDONDA
+ 8 ARANDELAS DE 3mm + 8 TUERCAS



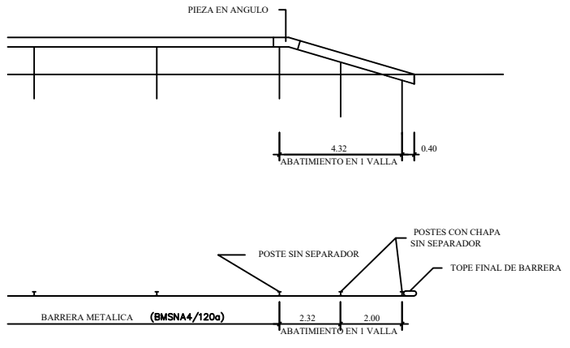
FINAL DE BARRERA EN "COLA DE PEZ"



ABATIMIENTO LARGO



ABATIMIENTO CORTO



DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

AUTORES DEL PROYECTO:

RODRIGO GARCÍA-ZARAGOZA PÉREZ
Ingeniero de Caminos, C. y P.

JOAQUÍN TAPIA SANTOS
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ESCALAS:

GRAFICAS

PROYECTO:

ENSANCHE Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA DSA-137,
HORCAJO MEDIANERO A CHAGARCÍA MEDIANERO

N. PLANO: 8.2

HOJA 3 DE 4

DESIGNACION DEL PLANO:

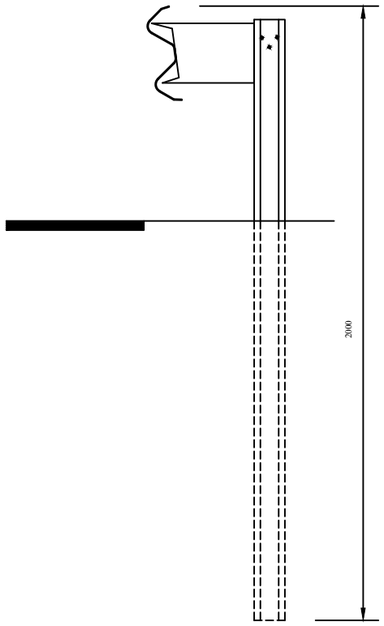
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
DETALLES

FECHA:

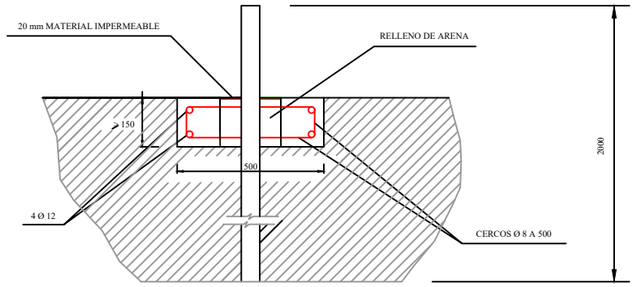
SEPTIEMBRE - 2021

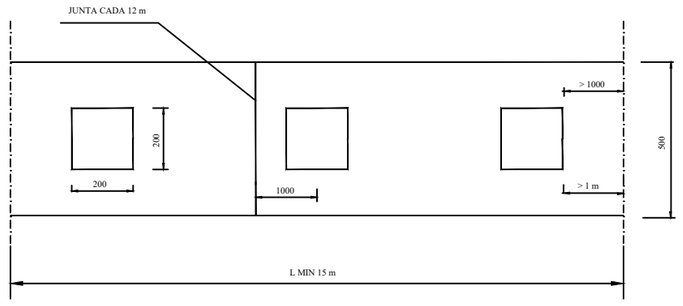
BARRERA METALICA SIMPLE. ANCLAJE DE LOS POSTES.

PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO



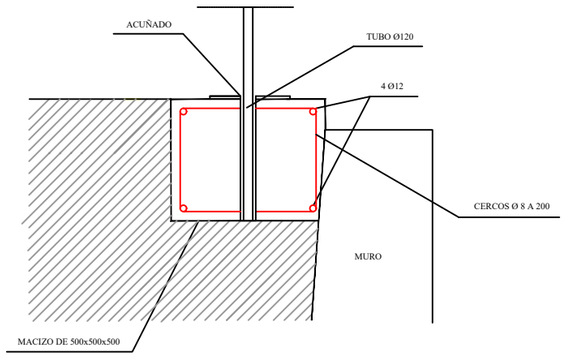
PROCEDIMIENTO EN SUELOS CON ESCASA RESISTENCIA



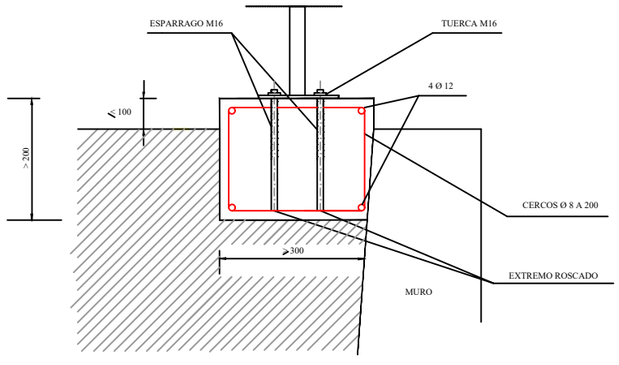


PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O EN ZONA EN QUE LA HINCA RESULTE IMPOSIBLE

OPCION A

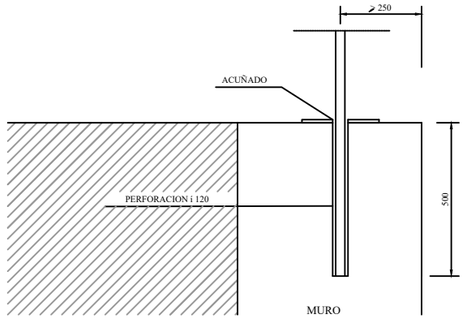


OPCION B

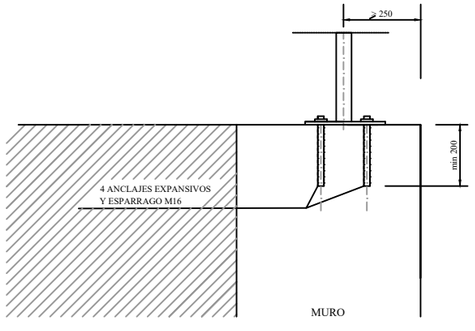


PROCEDIMIENTO EN CORONACION DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA

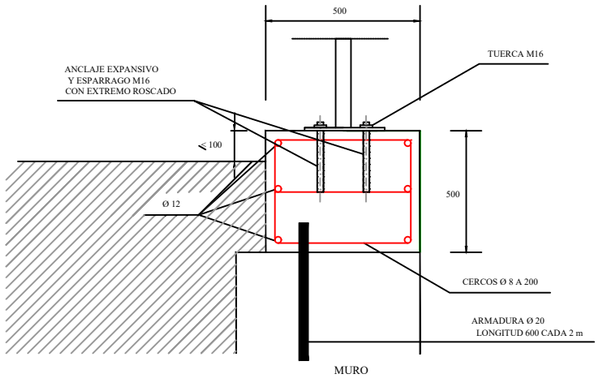
OPCION A



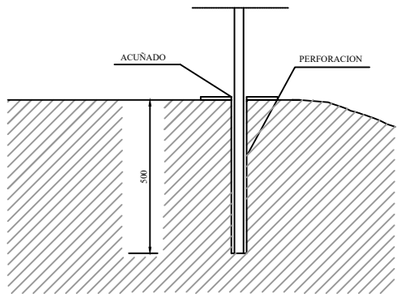
OPCION B



OPCION C



OPCION C



DOCUMENTO Nº 3.-

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PAG

CAPITULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....3
1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO 3
1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 3
1.3. CONSERVACION DE LAS OBRAS 3
1.4. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES 4
1.5. CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO 4
1.6. RECONOCIMIENTOS PREVIOS, ESTUDIO GEOTECNICO 6
1.7. SEÑALAMIENTO DE LA SUPERFICIE A OCUPAR 6
1.8. DESVÍO DE SERVICIOS 6
1.9. REPOSICIONES 6
1.10. AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE OBRA 6
1.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS 7
1.12. INICIACION DE LAS OBRAS 7
1.13. LIMITACIONES TECNICAS 7
1.14. REPLANTEO DE LAS OBRAS 7
1.15. PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS 7
1.16. PERMISOS Y LICENCIAS 7
1.17. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRESTAMOS 7
1.18. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS Y MANTENIMIENTO DEL TRAFICO 7
1.19. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 8
1.20. GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA. 8
1.21. MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS 8
1.22. PRECIOS CONTRADICTORIOS 8
1.23. RECEPCIÓN 8
1.24. PERSONAL TECNICO DEL ADJUDICATARIO 9
1.25. PARTIDAS ALZADAS 9

CAPITULO 2.- MATERIALES.....10
2.1. CONDICIONES GENERALES 10
2.2. CEMENTOS 10
2.3. ARIDOS 11
2.4. LIGANTES BITUMINOSOS 12
2.5. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 17
2.6. PINTURAS 22
2.7. AGUA 23
2.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES 24
2.9. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES 24
2.10. RESINAS EPOXIDICAS 24
2.11. MADERA 24
2.12. ENCOFRADOS DE LOSAS 25
2.13. TUBOS EN GENERAL 25
2.14. TUBOS DE HORMIGÓN 25
2.15. MICROESFERAS 25
2.16. OTROS MATERIALES 25
2.17. GEOTEXTILES 26
2.18. MATERIALES NO ESPECIFICADOS 26

CAPITULO 3.- UNIDADES DE OBRA, DESCRIPCION, EJECUCION, CONTROL, MEDICION Y ABONO. 27
3.1. PARTE GENERAL 27
3.2. EXCAVACIÓN DE DESMONTES 27
3.3. TERRAPLENES Y PEDRAPLENES 28
3.4. RELLENOS LOCALIZADOS 29
3.5. CUNETAS 29
3.6. OBRAS DE DRENAJE CON TUBOS DE HORMIGON 30
3.7. EMBOCADURAS “IN SITU” DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL. 31
3.8. PASOS SALVACUNETAS 32
3.9. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE 32
3.10. GEOTEXTILES Y GEOMALLAS 33
3.11. ZAHORRA 33
3.12. SUELO CEMENTO 34
3.13. RIEGOS DE ADHERENCIA 34
3.14. RIEGO DE CURADO 35
3.15. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 35
3.16. HORMIGONES 52
3.17. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGON ESTRUCTURAL 56
3.18. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON 63

3.19. ENCOFRADOS Y MOLDES 66
3.20. IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS 69
3.21. MARCAS VIALES..... 70
3.22. SEÑALES DE CIRCULACION Y CARTELERÍA..... 75
3.23. BARRERAS DE SEGURIDAD 85
3.24. OTRAS UNIDADES..... 89
3.25. OBRAS SIN PRECIO DE UNIDAD 89

CAPITULO 4. VARIOS ***..... 90***
4.1. CONDICIONES GENERALES..... 90
4.2. CUADROS DE PRECIOS..... 90
4.3. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTE TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO..... 90
4.4. INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 91
4.5. RESTABLECIMIENTO DE LAS CARACERÍSTICAS DEL ENTORNO 91
4.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES 91
4.7. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA 91

CAPITULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del Ministerio de Fomento, y lo señalado en los documentos del proyecto, definen los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Los indicados documentos contienen, además, la descripción general y localización de las obras, condiciones técnicas de los materiales, las instrucciones para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras arriba reseñadas.

Actualizaciones

En cumplimiento de lo establecido en 100.2, del PG-3, se hace constar que en las obras a que se refiere el presente proyecto, será de aplicación el texto del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en lo no modificado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los extremos, unidades o materiales omitidos o insuficientemente definidos en los documentos del proyecto, se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director de las Obras, que asimismo autorizará las modificaciones o detalles que a su juicio deban introducirse en las obras proyectadas hasta donde su competencia alcance.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo previsto en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el P.P.T.G. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El tramo de la carretera DSA-137 objeto del presente proyecto comprende entre la intersección con la carretera autonómica CL-510 a su paso por Horcajo Medianero y el inicio de la travesía de Chagarcía Medianero, con una longitud de unos 2,4 km. y tiene como misión principal el acceso a esta localidad.

El proyecto dispone un firme completamente nuevo con una sección tipo ampliada respecto a la inicial, y dado que la mayor parte del trazado se apoya en el existente, el movimiento de tierras del proyecto consiste principalmente en el ensanchamiento de la plataforma actual.

Para la formación de la plataforma proyectada es preciso disponer estructuras de ampliación sobre 3 pontones existentes mediante losas prefabricadas que se apoyarán sobre las obras de fábrica actuales.

La sección tipo dispuesta, fijada como objetivo en la Orden de Estudio, es una 5/7, compuesta por calzada de 5 metros de anchura y bermas de 1,00 metros, con un pavimento de mezcla bituminosa en caliente de 5,50 metros de anchura. La sección del nuevo firme constará de 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente.

El drenaje transversal se resuelve mediante caños de 600, 800 y 1.000 mm. de diámetro, con embocadura tipo arqueta o pozo en el lado de desmonte y con aletas para sostenimiento de las tierras en el lado de terraplén. El drenaje longitudinal proyectado se resuelve mediante cunetas.

Las obras se completarán con la señalización, el balizamiento y las barreras de seguridad necesarias.

1.3. CONSERVACION DE LAS OBRAS

El Contratista realizará todas las operaciones necesarias para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado hasta la extinción del plazo de garantía, obligación que contrae desde la fecha de comienzo de las obras fijadas en el Acta de comprobación de replanteo.

La conservación no será objeto de abono independiente y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones, quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.

1.4. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en todo aquello que no esté específicamente prescrito en el presente Pliego.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de fecha 6 de Febrero de 1.976 publicado en el B.O.E. de 7 de Julio de 1.976 y las modificaciones posteriores habidas hasta la fecha, que figuran en:
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D.1098/01)
- Ley 37/2015 de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Ley 10/2008 de 9 de diciembre de Carreteras de Castilla y León
- Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de obras del Estado (3854/70).
- Reglamento General de Carreteras. (R.D. 1812/94)
- Orden circular 299/89 T sobre mezclas bituminosas en caliente.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), (R.D 1247/2008).
- Instrucción para la recepción de cementos RC16 (R.D.956/2008)
- Instrucción 6.1-I.C "Secciones de firme" (Orden FOM/3460/2003)
- Norma de Carreteras 8.1.-I.C. de señalización vertical (FOM/534/2014).
- Norma de Carreteras 8.2.-I.C. de marcas viales (Orden 16 Julio 1987).
- Norma de Carreteras 8.3-I.C. de señalización de obras (Orden 31 Agosto 1987).
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. (1.988).
- Instrucción 5.2-I.C. de drenaje superficial para carreteras (FOM/298/2016).
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo (O.C. 17/2003).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU - 1.986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (MOPU - 1.973).
- Orden Circular 308/89 C y E del MOPU sobre recepción definitiva de obras.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11) (FOM/2842/2011).
- Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes NCSP-07 (R.D. 637/2007).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (D.L. 1/2015, de 12 de noviembre).
- Ley 3/95 de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- R.D. 39/97 Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos y Normas de toda índole vigentes, promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar y medidas de seguridad a adoptar en su caso, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a juicio del Ingeniero Director de la obra dirimir las posibles contradicciones existentes.

1.5. CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO

Todas las obras comprendidas en el proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos del Proyecto y las instrucciones del Ingeniero Director de la obra, quien resolverá además las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Ingeniero Director suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciarse cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director y recabar su autorización.

Materiales

Los materiales a utilizar en estas obras cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en los Planos del proyecto y en el presente Pliego de Prescripciones o las que, en su defecto, indique el Ingeniero Director.

Las procedencias señaladas en el correspondiente Anejo a la Memoria son orientativas y no tienen carácter contractual. Por tanto, el Contratista no está obligado a utilizar materiales de

dicha procedencia y su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberán ser expresamente autorizados por el Ingeniero Director de la obra quien fijará, en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran en el presente Pliego.

Dosificaciones

En el presente Pliego y en los Cuadros de Precios se indican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el presente proyecto. Estos datos se dan tan sólo a título orientativo.

Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en obra deberán ser aprobadas antes de su empleo por el Ingeniero Director, quien podrá modificarlo a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra, y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

Ejecución de unidades de obra

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el proyecto.

Independientemente de las condiciones, particulares o específicas, que se exijan en los artículos siguientes a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de obra deberán cumplir, en cada caso, las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Ingeniero Director de la obra en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.

Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de la obra, deben mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones precisas para ello.

Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el tipo o cambios aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

Control de calidad de las obras

En los artículos correspondientes del presente Pliego se especifican, a título orientativo, el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra, para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Ingeniero Director de la obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará las facilidades necesarias para ello.

El Ingeniero Director o sus representantes, tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

El control de calidad de las obras se llevará a cabo mediante ensayos de laboratorio o "in situ", de acuerdo a las normas contenidas en este Pliego, en el PG-3, y en las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras de 1978, publicadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Además, el Ingeniero Director de las obras podrá proponer los ensayos convenientes para cada unidad de obra, al margen de las citadas.

Ensayos de laboratorio

Para la inspección y vigilancia de las obras se llevarán a cabo los oportunos ensayos de laboratorio, que, en principio serán realizados en los Laboratorios de la Junta de Castilla y León, u

otros de carácter oficial, de acuerdo con las normas y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras y del Laboratorio de Carreteras y Geotecnia.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y reemplazados a su costa por el Contratista.

Los ensayos y reconocimientos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y no atenúan las obligaciones que el Contratista contrae, de subsanar o reparar las obras que, parcial o totalmente, resulten inaceptables en las recepciones.

Cuando no existan normas del Laboratorio de Carreteras y Geotecnia se efectuarán los ensayos de acuerdo con las normas UNE; en su defecto, podrá utilizarse otra de carácter internacional reconocida, siendo en este caso el Ingeniero Director quien decida por cual de ellas.

El Contratista pondrá a disposición de las obras todos los medios necesarios para el control de la misma.

1.6. RECONOCIMIENTOS PREVIOS, ESTUDIO GEOTECNICO

Antes de dar comienzo a las obras se llevará a cabo un minucioso reconocimiento previo de todas las construcciones y servicios que puedan ser afectados por los trabajos, redactándose una relación detallada en la que se consigne el estado en que se encuentran.

De los que presenten grietas, daños o alguna causa de posible lesión futura, se acompañarán las fotografías pertinentes, o incluso se levantará Acta notarial, si se estimase necesario.

Todos los gastos que ocasionen estos reconocimientos previos, así como las relaciones, fotografías, actas notariales, etc., serán de cuenta del Contratista. En este proyecto se han hecho investigaciones del terreno y de las estructuras de sustentación desde el punto de vista geotécnico. Por ello, dada la importancia que tiene para la viabilidad de la obra primero y para la vida útil en segundo lugar el conocimiento exacto de la geotecnia del terreno y la adaptación de la estructura existente a sus condiciones, se hace preciso seguir con cuidado las recomendaciones del Estudio Geotécnico durante la fase de construcción.

1.7. SEÑALAMIENTO DE LA SUPERFICIE A OCUPAR

Una vez efectuados los replanteos oportunos, el Contratista representará en un plano, que entregará por triplicado al Ingeniero Director de la obra, las zonas de la superficie del terreno a ocupar por obras o instalaciones, para que por la Administración se solicite la correspondiente autorización.

1.8. DESVÍO DE SERVICIOS

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita de los mismos, si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios o instalaciones afectados, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos, señalando los que, en último caso, considera necesario modificar.

Si el Ingeniero Director se muestra conforme, solicitará de la Empresa u Organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. No obstante, si con el fin de acelerar las obras, las empresas interesadas recaban la colaboración del Contratista, deberá éste prestar la ayuda necesaria.

1.9. REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas con el mismo grado de calidad y textura.

1.10. AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE OBRA

El Director de obra resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto siempre que estén dentro de las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planes y especificaciones y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por el montaje de las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o por cualquier otro tipo de trabajo.

En cuanto a modificaciones del proyecto y del plan de trabajos se deberá contar con la conformidad del Director de obra.

1.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando tengan que efectuarse modificaciones o reformas de caminos o carreteras, la parte de plataforma por la que se canalice el tráfico ha de conservarse en perfectas condiciones de rodadura. En iguales condiciones deberán mantenerse los desvíos precisos. La señalización de las obras durante su ejecución se efectuará de acuerdo con la Norma 8.3-IC sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vía fuera de poblado" de 1987.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico de la carretera. Antes del comienzo real de las obras, el Contratista notificará por escrito al Ingeniero Director de las Obras, el nombre y el D.N.I., del responsable de la señalización y coordinador de seguridad y salud en el tramo objeto del Proyecto.

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes, referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que se dicten, a este respecto.

Para el acopio de materiales se tendrán en cuenta las instrucciones dadas por el Director de obra, quien podrá, si lo estima oportuno, prohibir la utilización para estos fines de la calzada y sus inmediaciones.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

1.12. INICIACION DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de la Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se le señalen.

1.12.1 Programa de trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C. de la Dirección General de Carreteras.

1.13. LIMITACIONES TECNICAS

Si el Director de obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

1.14. REPLANTEO DE LAS OBRAS

El Director de obra será responsable de los replanteos generales necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

1.15. PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS

A petición del Director de obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a aprobación del citado Director, acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

1.16. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

1.17. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios, es de cuenta del Contratista.

1.18. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS Y MANTENIMIENTO DEL TRAFICO

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3-IC sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vía fuera de poblado" de 1987.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalizará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, por los itinerarios previamente aceptados por el Ingeniero Director.

1.19. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de ser recibidas provisionalmente, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán

1.20. GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que se originen por el replanteo general de las obras, conservación de referencia fijas o su reposición, replanteos parciales y de detalle, los de adquisición y conducción de agua y energía, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos que no se efectúen aprovechando carreteras existentes; y los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

1.21. MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales, mano de obra, energía, medios auxiliares y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en el tiempo impuesta por el art. 117, referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad no se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

1.22. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente Proyecto.

La fijación del precio, en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

1.23. RECEPCIÓN

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Administración, si lo cree oportuno, dará por recibida la obra, recogiendo en el Acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasará la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en el Reglamento General de contratos de las Administraciones Públicas.

1.24. PERSONAL TECNICO DEL ADJUDICATARIO

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les corresponda, quedando aquél como representante de la contrata ante la Administración.

Dada la importancia que tienen los condicionantes geológico-geotécnico, será preceptivo el reconocimiento de fondo de excavaciones, previamente a su cubrimiento, y de los taludes de excavación con periodicidad semanal, levantando acta de su estado y anomalías, y comprobando que su resistencia es suficiente a la misión que debe servir, o en otro caso, proponiendo las medidas a adoptar; esto deberá ser ejecutado por un geólogo de la contrata, de suficiente experiencia y aceptado por el Ingeniero Director, el representante de éste a pie de obra, y el Ingeniero representante de la Contrata, sin perjuicio de que cualquiera de las dos partes se haga acompañar por otros técnicos cualificados.

1.25. PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del P.C.A.G.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al precio que aparece en el Cuadro de Precios para la unidad terminada. El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas al precio allí establecido, no pudiendo reclamar ningún sobreprecio a las mismas.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios que se indiquen para cada unidad correspondiente, con las condiciones y la forma de medición indicada en el presente pliego.

CAPITULO 2.- MATERIALES

2.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por el Director de la obra, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Ingeniero Director, el examen correspondiente.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las procedencias recomendadas en el proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el Ingeniero Director de la obra o recomendadas en el presente proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Control de calidad

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados en cada caso por el Ingeniero Director de la obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de las obras mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia fijará el Ingeniero Director de la obra, a realizar en Laboratorio Oficial u homologado, siguiendo las reglas que en este Pliego se hayan formulado, y, en su defecto, por lo que el Director de la obra o el del Laboratorio considere apropiado a cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique el Ingeniero Director de la obra, bien personalmente, bien delegando en otra persona. De los análisis, ensayos y pruebas realizados en los laboratorios, darán fe los certificados expedidos por su Director.

Será obligación del Contratista avisar al Ingeniero Director con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene el Ingeniero Director para la aceptación de procedencias y el control periódico de calidad.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Ingeniero Director de la obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo. Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por el Ingeniero Director de la obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Las procedencias señaladas en el correspondiente Anejo a la Memoria son orientativo y no tienen carácter contractual, no pudiendo en consecuencia, servir de base a ningún tipo de reclamación técnica o económica. Por tanto, el Contratista no está obligado a utilizar materiales de dicha procedencia y su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, a que los materiales cumplan las condiciones exigidas, lo que habrá que comprobarse siempre mediante los ensayos pertinentes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales en cantidad suficiente para las obra en el momento de su ejecución.

Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. El Ingeniero Director de la obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

2.2. CEMENTOS

Los cementos a emplear en las obras cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 y se estará a lo dispuesto en el artículo 202 del PG3.

Los tipos de cemento empleados en el presente proyecto serán:

- CEM II/B-M 32,5R
- CEM IV/B 32,5 R

Con las composiciones indicadas en los anejos 1 y 2 de RC-16

Se usarán cementos que garanticen la elaboración de hormigones de calidades según se especifica en los documentos del proyecto. El Ingeniero Director de la obra decidirá sobre el tipo de cemento a emplear en la fabricación de cada uno de los hormigones o morteros que se utilicen en la obra.

Cuando el cemento se utilice como producto de inyección se tendrá en cuenta lo prescrito en el art. 36.2.

Suministro y almacenamiento

Se rechazará el cemento que presente, comprobado mediante el ensayo correspondiente, el fenómeno del falso fraguado.

El almacenamiento del cemento suministrado a granel se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que lo aíslen de la humedad.

Si el suministro se realiza en sacos, se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue expedido, debiendo ser preservado también tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes del recinto donde sean acopiados.

Ensayos de recepción de distintas partidas de cemento

Si el cemento empleado tiene "Distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando únicamente los siguientes ensayos:

a) Principio y fin de fraguado

b) Resistencia mecánica a 3 días (a flexotracción y a compresión).

Si el cemento empleado no tiene "Distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando, además de los ensayos a) y b) citados, los siguientes:

c) Contenido en óxido magnésico

d) Contenido en trióxido de azufre

e) Pérdida al fuego

f) Contenido de insoluble

g) Finura de molido

h) Expansión en autoclaves

Conviene que los ensayos de recepción se realicen en el Laboratorio del fabricante, pero se admite que sean efectuados en cualquier otro laboratorio oficial u homologado, de acuerdo a Normas.

2.3. ARIDOS

2.3.1. Áridos para morteros y hormigones

Deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción EHE.

Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad de morteros y hormigones.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio acreditado.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el art. 28.3.1 de la EHE.

Limitación de tamaño

El tamaño máximo del árido grueso utilizado será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos que señala el art. 28.2.

Almacenamiento

Deberán adoptarse las precauciones reseñadas en el artículo 28.5 de la EHE.

2.3.2. Áridos a emplear en riegos y mezclas con materiales bituminosos

Los áridos a emplear en riegos de imprimación, tratamientos superficiales y mezclas en caliente a realizar con materiales bituminosos, cumplirán las condiciones que, para cada caso, determina el PG-3, con las limitaciones establecidas en el Capítulo III de este Pliego.

El fíller a emplear consistirá en polvo natural o artificial cuya naturaleza y composición deberá ser aceptada por el Ingeniero Director de la Obra y cumplir las condiciones que especifica el PG-3 con las limitaciones establecidas en el Capítulo III de este Pliego.

2.4. LIGANTES BITUMINOSOS

2.4.1. Betunes asfálticos

Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1, situada al final de este artículo.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1a, situada al final de este artículo.

Con la entrada en vigor de la Orden Circular 21/2007 se establecen las condiciones para que la utilización del producto resultante de la trituración de neumáticos fuera de uso (NFU) se pueda considerar técnica y económicamente viable en las obras de pavimentación de la Red de Carreteras del Estado.

El grupo de nuevos ligantes con caucho que se especifican en esta Orden Circular se denominan, en función de las características resultantes y del contenido de caucho, betunes modificados con caucho (BMC), betunes mejorados con caucho (BC) y betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC),

Cualquier betún mejorado con caucho procedente de NFU que cumpla las especificaciones que se indican en la tabla 211.1b, pero no alcance las del artículo 215 del PG-3, tendrá la misma consideración que un betún de penetración que cumpla el presente artículo 211. Estos ligantes se denominarán añadiendo una C a la letra B actualmente utilizada para designar a los betunes asfálticos especificados en el artículo 211 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las Obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de las Obras la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias el Director de las Obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 211.1, situada al final de este artículo.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

– Nombre y dirección de la empresa suministradora.
– Fecha de fabricación y de suministro.
– Identificación del vehículo que lo transporta.
– Cantidad que se suministra.
– Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
– Nombre y dirección del comprador y del destino.
– Referencia del pedido.
– En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

– Referencia del albarán de la cisterna.
– Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
– Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

– La curva de peso específico en función de la temperatura.
– La temperatura máxima de calentamiento.
– Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 211.1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente

artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente de la Junta de Extremadura, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

2.4.2. Emulsiones bituminosas

Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarburado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Se denominan según la norma europea EN 13808, norma armonizada de marcado CE que garantiza el cumplimiento de los parámetros establecidos en dicha norma, y recoge las especificaciones de emulsiones bituminosas (convencionales y modificadas), especificadas en los artículos 213 y 216 del PG3.

Esta nueva denominación se basa en utilizar una serie de letras y números definidos con el siguiente criterio:

Posición	Letra o número	Significado	Norma de referencia
1	**C**	Emulsión Catiónica	EN 1430
2 y 3	Número de 2 dígitos	Contenido de ligante	EN1428 ó EN 1431
4, 5 y 6	**B** **P** **F**	Ligante= Betún puro Ligante= Betún modificado Ligante= Betún + fluidificantes (>2%)	EN 12591
7	Entre 1 y 7	Indice de rotura	EN 13075-1

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y, según su designación, cumplirán las propiedades que se señalan a continuación.

REQUISITOS	PRODUCTO AFECTADO	CARACTERÍSTICA Y MÉTODO DE ENSAYO
Viscosidad	Emulsiones bituminosas catiónicas Tabla 3	Tiempo de fluencia EN 12846 óViscosidad dinámica prEN 14896
Efecto del agua en la adhesividad del ligante		Adhesividad EN 13614
Comportamiento a la rotura		Indice de rotura EN 13075-1 ó Mezcla con cemento EN 12848 (sólo para emulsiones sobreestabilizadas)
Consistencia a temperaturas intermedias de servicio	Ligante residual inicial Tabla 4	Penetración EN 1426 ó Tiempo de fluencia EN 13357
Consistencia a temperaturas elevadas de servicio		Punto de reblandecimiento EN 1427 ó Viscosidad a vacío EN 12596
Cohesión	Ligante residual inicial Tabla 4 (sólo para emulsiones modificadas)	Péndulo Vialit EN 13588 Fuerza-ductilidad EN 13589 ó Tensión directa EN 13587
Durabilidad de la consistencia a temperaturas intermedias de servicio	Ligante residual envejecido Tabla 5	Penetración EN 1426
Durabilidad de la consistencia a temperaturas elevadas de servicio		Punto de reblandecimiento EN 1427 ó Viscosidad a vacío EN 12596
Durabilidad de la cohesión	Ligante residual envejecido Tabla 5 (sólo para emulsiones modificadas)	Péndulo Vialit EN 13588 Fuerza-ductilidad EN 13589 ó Tensión directa EN 13587

En las tablas adjuntas se recogen las clases fijadas para cada característica y tipo de emulsión habituales en nuestro país, pudiendo elaborarse para emulsiones convencionales y modificadas con polímeros

Aplicaciones:			Riegos de adherencia	Riegos con gravilla	Riegos con gravilla	Mezclas abiertas en frío	Riegos de imprimación y Mezclas densas en frío	Lechadas de rotura controlada	MDF, GE y Reciclados	Riegos de imprimación
Denominación actual			**ECR-1**	**ECR-2**	**ECR-3**	**ECM**	**ECL-1**	**ECL-2**	**ECL-2**	**ECI**
Requerimiento técnico		*Norma EN*	**C60B3**	**C65B3**	**C69B3**	**C67BF4**	**C60BF5**	**C60B5**	**C60B7**	**C50BF5**
Propiedades perceptibles		1425	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR
Polaridad de partículas		1430	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva
Índice de rotura		13075-1	50-100	50-100	50-100	70-130	120-180	120-180	≥220	120-180
Mezcla con cemento, g		12848	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	TBR	NPD
Tiempo de mezcla con finos, s		13075-2	NPD	NPD	NPD	NPD	≥180	≥300	TBR	TBR
Poder de penetración, min		12849	NPD	NPD	NPD	NPD	TBR	TBR	TBR	TBR
Contenido de ligante, %	por cont. de agua	1428	58-62	63-67	67-71	65-69	58-62	58-62	58-62	48-52
	por destilación	1431	≥58	≥63	≥67	≥67	≥58	≥58	≥58	≥48
Contenido de aceite destilado, %		1431	≤2	≤2	≤2	≤10	≤8	≤2	≤2	5-15
Tiempo de fluencia, s	2mm, 40ºC	12846	15-45/35-80	70-130			10-45	10-45	10-45	10-45
	4mm, 40ºC			10-45	10-45/30-70	10-45				
Residuo de tamizado por	tamiz 0,5mm, %	1429	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
	tamiz 0,16mm, %		NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Tendencia a la sedimentación 7 dias, %		12847	≤10	≤5	≤5	≤5	≤10	TBR	TBR	TBR
Adhesividad, % cubrición		13614	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074										
Penetración a 25ºC, 0,1 mm	**Tipo b**	1426	≤220/≤330	≤220/≤330	≤220/≤330	≤330/>330	≤330/>330	≤150	**≤330**	>330
									≤220	
	Tipo d		**≤150/≤220**	**≤150/≤220**	**≤150/≤220**		**≤220/≤330**	**≤100**	**≤150**	
Punto de Reblandecimiento, ºC	**Tipo b**	1427	≥39/≥35	≥39/≥35	≥39/≥35	≥35/≤35	≥35	≥43	**≥35**	≤35
									≥39	
	Tipo d		**≥43/≥39**	**≥43/≥39**	**≥43/≥39**		**≥39**	**≥50**	**≥43**	
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074 seguido de estabilización según EN 14895 y envejecimiento según EN 14769										
Penetración a 25ºC, 0,1mm		1426	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV
Punto de Reblandecimiento, ºC		1427	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV

Aplicaciones:	Riegos de adherencia	Riegos con gravilla	Riegos con gravilla	Mezclas abiertas en frío	Lechadas de rotura controlada

Denominación actual:			**ECR-1m**	**ECR-2m**	**ECR-3m**	**ECMm**	**ECL-2m**
Requerimiento técnico		*Norma EN*	**C60BP3**	**C67BP3**	**C69BP3**	**C67BPF4**	**C60BP5**
Propiedades perceptibles		1425	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR
Polaridad de partículas		1430	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva
Índice de rotura		13075-1	50-100	50-100	50-100	70-130	120-180
Mezcla con cemento. g		12848	NPD	NPD	NPD	NPD	>2
Tiempo de mezcla con finos, s		13075-2	NPD	NPD	NPD	NPD	≥180
Contenido de ligante, %	por cont. de agua	1428	58-62	65-69	67-71	65-69	58-62
	por destilación	1431	≥58	≥65	≥67	≥67	≥58
Contenido de aceite destilado, %		1431	≤2	≤2	≤2	≤10	≤2
Tiempo de fluencia, s	2mm, 40ºC	12846	15-45	70-130			10-45
	4mm, 40ºC				10-45	10-45	
Residuo de tamizado por	tamiz 0,5mm, %	1429	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
	tamiz 0,16mm, %		NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Tendencia a la sedimentación (7 días), %		12847	≤10	≤5	≤5	≤5	TBR
Adhesividad, % cubrición		13614	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074							
Penetración a 25ºC, 0,1mm	**Tipo d**	1426	≤330 **≤150**	≤330 **≤150**	≤330 **≤150**	≤330	≤220 **≤150**
Punto de Reblandecimiento, ºC	**Tipo d**	1427	≥35 **≥43**	≥35 **≥43**	≥35 **≥43**	≥35	≥50 **≥43**
Cohesión por fuerza-ductilidad a 5ºC, J/cm²		13589-13703	≥1	NPD	NPD	≥1	≥1
Cohesión por Péndulo, J/cm²		13588	NPD	≥0,5	≥0,5	NPD	NPD
Recuperación elástica a 25ºC, %		13398	>30	>30	>30	>30	>30
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074 seguido de estabilización según EN 14895 y envejecimiento según EN 14769							
Penetración a 25ºC, 0,1mm		1426	DV	DV	DV	DV	DV
Punto de Reblandecimiento, ºC		1427	DV	DV	DV	DV	DV
Cohesión por fuerza-ductilidad a 5ºC, J/cm²		13589-13703	DV	NPD	NPD	DV	DV
Cohesión por Péndulo, J/cm²		13588	NPD	DV	DV	NPD	NPD
Recuperación elástica a 25ºC, %		13398	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Fabricación

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

Transporte y almacenamiento

a) En bidones:

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos; y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que haya contenido emulsiones catiónicas, y viceversa: para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no produce desperfectos que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

b) A granel:

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistemas de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de las Obras pueda comprobar que se haya empleado una cisterna completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, y, a tal fin, serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán poderse limpiar después de cada utilización.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estimare necesarias el Director de las Obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Control de calidad

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las Obras, se llevará a cabo una toma de muestras,

Aunque esta norma no contempla las especificaciones de las emulsiones aniónicas que seguirán referenciadas al art. 213 del PG·3, si incluye las emulsiones catiónicas modificadas, por lo que cubre parcialmente el art. 216 del PG·3 y prácticamente todas las emulsiones que se utilizan en el sector de la carretera.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las Obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según Norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la Norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la Norma NLT-124/84.

La norma EN 13808 establece los ensayos a realizar, además de los indicados en el PG-3:

- Velocidad de rotura, da la capacidad de la emulsión de mezclarse con polvo mineral sin romper y permite clasificar las emulsiones en rápidas, medias o lentas.
- Mezcla con finos, parámetro característico de las emulsiones para lechadas bituminosas de rotura controlada.
- Poder de penetración, indica la capacidad de penetración de una emulsión en una base del polvo mineral de referencia.
- Tiempo de fluencia, que mide la viscosidad de la emulsión y reemplazará a la viscosidad Saybolt-Furol.
- Adhesividad, será un ensayo realizado con un árido “tipo” que cada país establecerá, aunque también se puede emplear con los áridos disponibles en obra.

En lo que respecta a las propiedades del residuo también se contemplan diferencias ya que la especificación europea implica la obtención de tres tipos de residuos: residuo obtenido inmediatamente tras la rotura (EN13074), residuo obtenido tras un proceso de estabilización a corto plazo (EN14895) y el residuo obtenido a largo plazo, que resultaría por envejecimiento “natural” tras el periodo de servicio en la carretera (EN14769).

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en el PG-3.

Si la partida fuere identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de identificación del tipo de emulsión, destilación y penetración sobre el residuo de destilación.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, expresada en centímetros cuadrados, el cociente de su peso en Newtons por 0,077 (7,85 si el peso se expresa en gramos) veces su longitud en centímetros. El diámetro del círculo cuya área es igual a la sección equivalente se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Se considera como límite elástico del acero para armaduras pasivas, fy, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

En la tabla siguiente se definen los tipos de acero corrugado:

2.5. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

Definición

Según el artículo 32.2- Barras y rollos de acero corrugado soldable, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", solo podrán emplearse barras corrugadas soldables que sean conformes con la UNE-EN 10080.

Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE-EN 10080:

6 – 8 - 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6 mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Tabla 32.2.a Tipos de acero corrugado

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \le f_s/f_y \le 1,35$	$1,15 \le f_s/f_y \le 1,35$
Relación $f_{y\ real}/f_{y\ nominal}$		–	--	≤ 1,20	≤ 1,25

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.
(3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de εmáx que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la Tabla siguiente

Tabla 32.2.b Diámetro de los mandriles

Doblado-desdoblado α = 90° β = 20°		
d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
5 d	8 d	10 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

α Ángulo de doblado.

β Ángulo de desdoblado.

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados en la tabla siguiente

Tabla 32.2.c Diámetro de los mandriles

Doblado simple α= 180º	
d≤ 16	d> 16
3 d	6 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

α Ángulo de doblado.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad (B400SD y B500SD) deberán cumplir los requisitos de la tabla siguiente en relación con el ensayo de fatiga según UNE-EN ISO 15630-1, así como los relativos al ensayo de deformación alternativa, según UNE 36065 EX.

Tabla 32.2.d Especificación del ensayo de fatiga

Característica	B400SD	B500SD
Número de ciclos que debe soportar la probeta sin romperse.	≥ 2 millones	
Tensión máxima, $\sigma_{máx}$= 0,6 fy nominal (N/mm^2)	240	300
Amplitud, $2\sigma_a = \sigma_{máx}-\sigma_{mín}$ (N/mm^2)	150	
Frecuencia, *f* (Hz)	$1 \le f \le 200$	
Longitud libre entre mordazas, (mm)	≥ 14 d ≥ 140 mm	

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

Tabla 32.2.e Especificación del ensayo de deformación alternativa

Diámetro nominal (mm)	Longitud libre entre mordazas	Deformaciones máximas de tracción y compresión (%)	Número de ciclos completos simétricos de histéresis	Frecuencia *f* (Hz)
d ≤ 16	5 d	± 4	3	1≤ *f* ≤ 3
16 < d ≤ 25	10 d	± 2,5		
d > 25	15 d	±1,5		

donde:

d diámetro nominal de barra, en mm.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

Diámetros inferiores a 8 mm:

$\tau_{bm} \geq 6{,}88$

$\tau_{bu} \geq 11{,}22$

Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

$\tau_{bm} \geq 7{,}84 - 0{,}12\varphi$

$\tau_{bu} \geq 12{,}74 - 0{,}19\varphi$

Diámetros superiores a 32 mm:

$\tau_{bm} \geq 4{,}00$

$\tau_{bu} \geq 6{,}66$

donde τ_{bm} y τ_{bu} se expresan en N/mm² y φ en mm.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, en el caso de comprobarse las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, los aceros serán objeto de certificación específica elaborada por un laboratorio oficial o acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el referido ensayo. En el certificado se consignarán obligatoriamente, además de la marca comercial, los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos para el caso de suministro en forma de barra recta, con indicación expresa de que en el caso de suministros en rollo la altura de corruga deberá ser superior a la indicada en el certificado más 0,1 mm en el caso de diámetros superiores a 20 mm ó más 0,05 mm en el resto de los casos. Además, se incluirá la información restante a la que se refiere el anejo C de la UNE EN 10080.

Por su parte, en el caso de comprobarse la adherencia por el método general, el área proyectada de las corrugas (fR) o, en su caso, de las grafilas (fP) determinadas según UNE-EN ISO 15630-1, deberá cumplir las condiciones de la tabla siguiente.

Tabla 32.2.2.f Área proyectada de corrugas o de grafilas

d (mm)	≤ 6	8	10	12 - 16	20-40
f_R o f_P (mm), en el caso de barras	≥ 0,039	≥ 0,045	≥ 0,052	≥ 0,056	≥ 0,056
f_R o f_P (mm), en el caso de rollos	≥ 0,045	≥ 0,051	≥ 0,058	≥ 0,062	≥ 0,064

La composición química, en porcentaje en masa, del acero deberá cumplir los límites establecidos en la tabla 32.2.2.h, por razones de soldabilidad y durabilidad.

Tabla 32.2.2.h Composición química (porcentajes máximos, en masa)

Análisis	C (1)	S	P	N (2)	Cu	C_{eq} (*)
Sobre colada	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Sobre producto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

(1) Se admite elevar el valor límite de C en 0,03%, si Ceq se reduce en 0,02%.
(2) Se admiten porcentajes mayores de N si existe una cantidad suficiente de elementos fijadores de N.

En la anterior tabla, el valor de carbono equivalente, Ceq, se calculará mediante:

$$Ceq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

donde los símbolos de los elementos químicos indican su contenido, en tanto por ciento en masa.

Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas

El proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se realizará acorde con lo detallado en el artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Suministro del Acero

Cada partida de acero se suministrará acompañado de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme con lo indicado en el Anejo nº 21.- “Documentación de suministro y control”, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria.

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, adicionales o alternativos a los contemplados en esta Instrucción, el fabricante deberá indicarlos.

Cuando las barras se coloquen en capas horizontales separadas, las barras de cada capa deberán situarse verticalmente una sobre otra, de manera que el espacio entre las columnas de barras resultantes permita el paso de un vibrador interno.

Almacenamiento y Gestión de los Acopios

Las instalaciones de ferralla dispondrán de áreas específicas para el almacenamiento de las partidas de productos de acero recibidos y de las remesas de armadura o ferralla fabricadas, a fin de evitar posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, preferiblemente en zonas protegidas de la intemperie.

Se dispondrá de un sistema, preferentemente informatizado, para la gestión de los acopios que permita, en cualquier caso, conseguir la trazabilidad hasta el fabricante del acero empleado, para cualquiera de los procesos desarrollados en la instalación de ferralla.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entiende que se cumplen dichas circunstancias cuando la sección afectada no es inferior al uno por ciento de la sección inicial.

Suministro de las Armaduras Elaboradas y Ferralla Armada

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañada de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el punto 69.3.1.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el Artículo 88º de la Instrucción de hormigón Estructural EHE-08.

Transporte y Almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificados para garantizar la necesaria trazabilidad.

<u>Control del acero</u>

Según el artículo 87- Control del Acero, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", la conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al

citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad se podrá efectuar mediante:

a) La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19.- Niveles de garantía y requisitos para el reconocimiento oficial de los distintivos de calidad, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

b) La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

- Suministros de menos de 300 t:

  Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

  Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 32.1 de la EHE-08

  - Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 32.2 de la EHE-08, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.

  - Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en el apartado 32.2 de la EHE-08, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

  - Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la EHE-08.

- Suministros iguales o superiores a 300 t:

  En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

  Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

```
%C ensayo = % C certificado ± 0,03
%Ceq ensayo = % Ceq certificado ± 0,03
%P ensayo = % P certificado ± 0,008
%S ensayo = % S certificado ± 0,008
%N ensayo = % N certificado ± 0,002
```

  Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 32.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.

- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

c) En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

d) En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Conformidad del producto

El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas cumplen lo exigido en el proyecto.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en esta la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, realizado de acuerdo con el artículo 79.3.1.- Control documental de los suministros de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

b) en su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2.- Control de recepción mediante distintivos de calidad, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

c) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3.- Control de recepción mediante ensayos, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

El capítulo XVI de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", recoge unos criterios para comprobar la conformidad con la Instrucción de los productos que se reciben en la obra. Análogamente, también recoge los criterios para la comprobación, en su caso, de la conformidad antes de su transformación, de los productos que pueden ser empleados para la elaboración de aquéllos.

La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos.

2.6. PINTURAS

Pinturas en general

Los colores, aceites, barnices y secantes empleados en la pintura de muros, maderas o hierros, serán de primera calidad. La pintura para las superficies metálicas se compondrá de minio de

plomo finamente pulverizado, y de aceite de linaza claro, completamente puro, cocido con litargirio y peróxido de magnesio, hasta alcanzar un peso específico de 939 milésimas.

Las materias colorantes deberán hallarse finamente molidas; se empleará aceite de linaza completamente puro y la pintura tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie a pintar, siendo, al mismo tiempo, suficientemente espesa para que no se separen sus elementos.

Los barnices en que se empleen como disolventes los betunes o breas, deberán ser muy espesos, con gran brillo, y capaces de cubrir perfectamente las superficies con la aplicación de una sola mano. Para autorizar su aplicación será necesaria la autorización expresa del Ingeniero Director de la obra.

Pinturas a emplear en marcas viales

Las marcas viales serán de color blanco de tipo 1 (permanente/retrorreflectante/visibilidad en seco). La pintura será acrílica en las bandas longitudinales, y de 2 componentes con aplicación manual en frío en símbolos y flechas.

En las marcas viales longitudinales la dotación de pintura será de 720 gr/m^2, y la dotación de microesferas de 480 gr/m^2.

La pintura deberá ser homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas, y no contendrá más del 1% del agua.

Una vez aplicada la pintura con las microesferas de vidrio en condiciones normales secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no se produzca adherencia, desplazamiento o decoloración bajo la acción del tráfico.

Coeficiente de valoración

El valor mínimo del coeficiente de valoración de la pintura será el 2.5.

Diferenciación de los ensayos

Grupo "b"

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por luz y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20 % en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 Kg.) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 Kg.); y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 Kg. por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

2.7. AGUA

Aguas utilizables

Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en los procesos de fraguado y endurecimiento, si bien específicamente deberán reunir las condiciones reseñadas en la EHE-99.

Análisis de agua

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o, en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5, las que posean sustancias

disueltas en proporción superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.), aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4, rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.), las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 gramos por litro (6.000 p.p.m.), las aguas en las que se contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.), o que se aprecie contenido en hidratos de carbono.

Empleo de agua caliente

Cuando el hormigón se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40ºC.

Cuando excepcionalmente se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40ºC.

2.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua produce el efecto deseado, sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para las armaduras.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados, no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros materiales que contengan iones despasivantes tales como sulfuros o sulfatos en proporciones superiores a las indicadas en los arts. 6º, 7º y 8º de la EHE.

2.9. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón, para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de su aplicación.

No reaccionará perjudicialmente con el hormigón, ni desprenderá ninguna clase de vapores nocivos.

El producto preparado tendrá un poder de cobertura de aproximadamente tres y medio (3,5) metros cuadrados por litro.

El empleo de estos productos deberá ser autorizado por el Ingeniero Director, quien fijará los ensayos a que deban someterse y las normas para su uso.

2.10. RESINAS EPOXIDICAS

Será de aplicación lo especificado en el art. 615 de. PG-3.

2.11. MADERA

La madera que se haya de emplear en la obra, tanto en encofrados, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, como en obras definitivas, reunirá las condiciones siguientes:

- Procederá de troncos sanos, apeados en sazón y deberá haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años.

- No presentará signo alguno de carcoma, putrefacción o ataque de hongos, y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos los que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.

- Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y presentará anillos anuales de aproximada regularidad, así como dará sonido claro por percusión.

- La forma y las dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería de armar serán las señaladas en los Planos del Proyecto, y en su defecto las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llanas.

- La madera para entibaciones y apeos será siempre de álamo negro en puntales. La tabla podrá ser también de eucalipto.

2.12. ENCOFRADOS DE LOSAS

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm., respecto de la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de superficie plana, o curva reglada, y en forma de plantilla con la sección recta teórica para el caso de superficie curva no reglada.

Caso de que el error sea mayor del centímetro, el Ingeniero Director decidirá si es preciso derribar el paño, conservarlo con una depreciación en el abono, o si se puede corregir el defecto sin abono de esta operación, y siempre que al efectuarla no queden armaduras al descubierto no se debilite la resistencia del muro.

2.13. TUBOS EN GENERAL

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección circular o no, espesores uniformes con generatrices rectas, o con la curvatura que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 5 mm ni rugosidades de más de 2 mm.

Cumplirán, además, las condiciones que se señalan en los artículos correspondientes a cada clase de tubo.

En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior de 1,5% en menos y del 3% en más y del 10% en el espesor de las paredes.

En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de una esfera de diámetro 1,5 mm menor que el señalado para el tubo.

2.14. TUBOS DE HORMIGÓN

Los tubos de hormigón podrán ser de las siguientes clases:

- Hormigón en masa centrifugado.

- Hormigón armado

- Chapa de acero con doble revestimiento de hormigón armado.

- Hormigón pretensado

- Hormigón pretensado con camisa de chapa

Sus condiciones resistentes e hidráulicas serán las que se fijan en el Proyecto o en su defecto, las que determine el Ingeniero Director.

Tanto los materiales como la fabricación de los tubos y piezas especiales (codos, tés, etc.), así como las pruebas en fábrica, transporte a obra, etc. deberán cumplir estrictamente las prescripciones que señalan el Pliego General para fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento y el Pliego de P.T. Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, de 28 de julio de 1974 y el Pliego de Tuberías para saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. de 1986.

2.15. MICROESFERAS

Se cumplirán las especificaciones del artículo 289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas" del PG-3.

2.16. OTROS MATERIALES

Los demás materiales que entran en la obra, para los que no se detallan especialmente las condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director de la obra, o Ingeniero Técnico en quien delegue al efecto, quedando a la discreción de aquel la facultad de desecharlos, aun reuniendo aquella condición, si se encontraran en algún punto de España materiales análogos que, estando también clasificados entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese preparado el Contratista. En tal caso queda obligado éste a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Ingeniero Director de las obras.

Todos los materiales a que se refieren los artículos anteriores y aquellos que, entrando en las obras, no han sido mencionados especialmente, serán examinados antes de su empleo, en la forma y condiciones que determine el Ingeniero Director de la obra, sin cuyo requisito no serán empleados en la misma.

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada caso particular se determina en los artículos anteriores, el Contratista se atendrá a lo que sobre este punto ordene por escrito el Ingeniero Director de la obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que han de entrar en las obras, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por el Ingeniero Director de la obra, o si éste lo considera conveniente, en un Laboratorio oficial, de acuerdo a Normas de realización de ensayos reconocidos en la especialidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Ingeniero Director los aparatos necesarios en un Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los cementos y demás materiales.

Cuando no se haya fijado en estas condiciones el número de ensayos que deben practicarse, lo determinará el Ingeniero Director de la obra, con el límite económico del 1% del Presupuesto líquido vigente y del presupuesto elaborado al efecto y desarrollado en el Anejo relativo al Control de Calidad para estas obras aprobado para ensayos realizados para el normal control de calidad de las obras. No siendo dicho límite de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista si se confirma su existencia.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante se estimen necesarios; si esta información no se considera suficiente, podrá exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales objeto de este apartado.

2.17. GEOTEXTILES

Los geotextiles serán no tejidos, de filamentos continuos unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado, con las características siguientes:

Geotexil de 110 g/m²

- Peso (UNE-EN 965): ..... 110 g/m²
- Espesor 200 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 0,4 mm
- Espesor 2 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 1,2 mm
- Perforación Caída Libre Cono ..... 25 mm
- Alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 10319): ..... 35-78 %
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319): ..... 7,5 kN/m
- Resistencia a la perforación CBR (UNE-EN ISO 12236): ..... 1200 N

Geotexil de 160 g/m²

- Peso (UNE-EN 965): ..... 160 g/m²
- Espesor 200 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 0,6 mm
- Espesor 2 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 1,6 mm
- Resistencia a la perforación CBR (UNE-EN ISO 12236): ..... 1700 N
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319): ..... 11,5 kN/m
- Alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 10319): ..... 35-78 %
- Perforación Caída Libre Cono ..... 16 mm

Geotexil de 230 g/m²

- Peso (UNE-EN 965): ..... 230 g/m²
- Espesor 200 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 0,8 mm
- Espesor 2 kPa (UNE-EN 964-1): ..... 2,0 mm
- Resistencia a la perforación CBR (UNE-EN ISO 12236): ..... 2350 N
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319): ..... 15,0 kN/m
- Alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 10319): ..... 35-78 %
- Perforación Caída Libre Cono ..... 13 mm

2.18. MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Condiciones generales

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista al Director Facultativo de la Obra, el cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

CAPITULO 3.- UNIDADES DE OBRA, DESCRIPCION, EJECUCION, CONTROL, MEDICION Y ABONO.

3.1. PARTE GENERAL

Unidades varias

Todas las operaciones, dispositivos o unidades de obra, serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y habiéndose tenido en cuenta así en las bases de precios y formación del presupuesto, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase y garantizarán características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

Por ello, y aunque no fuera objeto de mención específica en el artículo, toda operación o unidad de obra, responderá a criterios constructivos idóneos, y el Ingeniero Director podrá exigir las pruebas o ensayos que considere pertinentes al efecto.

Control de calidad

El control de calidad de las obras se llevará a cabo mediante ensayos de laboratorio "in situ", de acuerdo a las normas contenidas en este Pliego, en el PG-3, y en las recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras de 1978 publicadas por la Dirección general de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Además, el Ingeniero Director de las obras podrá proponer los ensayos convenientes para cada unidad de obra, al margen de las citadas.

Ensayos de Laboratorio

Para la inspección y vigilancia de las obras, se llevarán a cabo los oportunos ensayos de Laboratorio, que, en principio, serán realizados en los Laboratorios oficiales de la Junta o acreditados.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y reemplazados a su costa por el Contratista.

Los ensayos y reconocimientos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, y no atenúan las obligaciones que el Contratista contrae, de subsanar o reparar las obras que, parcial o totalmente, resulten inaceptables en las recepciones.

Cuando no existan normas del Laboratorio del Transporte se efectuarán los ensayos de acuerdo a las normas UNE; en su defecto, podrá utilizarse otra de carácter internacional reconocida, siendo en este caso el Ingeniero Director quién decida por cuál de ellas.

Medición y abono

El precio señalado en los Cuadros de Precios comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución de la unidad de obra correspondiente, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

Cuando no se indique expresamente en las presentes Prescripciones la forma de medición o abono, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, 1975, del MOPU.

3.2. EXCAVACIÓN DE DESMONTES

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras y la mejora de taludes en los desmontes.

Además de lo expuesto y lo dispuesto en el artículo 320.1 del PG-3, se incluye en esta unidad las excavaciones adicionales o saneos a realizar para conseguir la explanada de proyecto y que se indicarán en los planos de secciones tipo y perfiles transversales.

También se considera incluida en esta unidad, la demolición y excavación del firme de la carretera actual para conseguir las rasantes deseadas, así como el perfilado de las cunetas definidas en las secciones tipo correspondientes.

Los Planos y Mediciones definen las zonas a excavar, alineaciones, pendientes y dimensiones definidas resultantes o en su defecto si el terreno lo requiere, se han de tomar precauciones especiales adecuadas a evitar el riesgo que se prevé.

Ejecución de las obras

El Ingeniero Director de las obras podrá paralizar los trabajos sin derecho a indemnización si no se cumplen las medidas de seguridad adoptadas.

El Director de las obras podrá modificar la anchura, la profundidad y los taludes de la excavación previstos en los Planos, cuando lo juzgue conveniente para la correcta ejecución de las mismas, a la vista de las condiciones del terreno excavado.

Se efectuarán las operaciones para asegurar perfectas condiciones de drenaje en toda la explanación sin perjuicios locales de erosión.

En las excavaciones en que sea necesario el uso de explosivos, y en especial en las que estén próximas a áreas habitadas o instalaciones, el Contratista tomará bajo su entera responsabilidad todas las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de daño fuera del área de explanación de la carretera, y reflejará tales medidas en su plan de voladuras, que habrá de someter a la aprobación del Director de las Obras.

Todos los materiales obtenidos en la excavación se destinarán a la construcción de terraplenes, siempre que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Las excavaciones de material de préstamos se realizarán, previa autorización del Director de las obras, en zonas no visibles desde la carretera, asegurando el adecuado drenaje y evacuación del agua de lluvia que caiga sobre las mismas. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados, y una vez terminada su explotación se dejarán de forma que no afecten al aspecto general del paisaje.

Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes. Los materiales procedentes de la excavación que incluyen retos del antiguo firme o tierra vegetal serán transportados a vertedero.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén no hubiera tajo de terraplén abierto, el material excavado se acopiará para su empleo en el momento oportuno.

El Contratista quedará obligado a emplear en terraplén el material procedente de explanación, siempre que cumpla las condiciones requeridas a juicio del Director de la Obra.

Medición y abono

La excavación de la explanación se medirá por metros cúbicos (m³) realmente construidos que, en ningún caso podrán exceder los deducidos de las mediciones llevadas a cabo sobre perfiles transversales obtenidos durante las obras, sin contabilizar los excesos no necesarios a juicio del Ingeniero Director.

La excavación será NO CLASIFICADA, es decir, su abono se realizará mediante la aplicación de un único precio, correspondiente al que figure en el Cuadro de Precios 1. Este precio se ha compuesto a partir de las proporciones de cada uno de los terrenos susceptibles de ser excavados a lo largo de la obra: roca (incluso siendo preciso voladura), tránsito y terreno suelto, no siendo admisible por parte del contratista la reclamación en ese sentido.

El precio de excavación de la explanación incluye el transporte de los productos a lugar de empleo o vertedero, autorizado por el Ingeniero Director.

3.3. TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o de préstamos autorizados, utilizando maquinaria al efecto, además de las operaciones descritas en el artículo 330 del Pliego PG-3.

Materiales

Para la ejecución de los terraplenes, se utilizará todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material para terraplén (mínimo TOLERABLE y en coronación ADECUADO) y acudiendo a préstamos únicamente cuando se haya empleado todo el material apto de la excavación.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de excavación, deberá efectuar una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director, para su empleo en los mismos, o en caso contrario, podrán ser rechazados.

Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad, incluye el extendido, compactación, humectación y refino de taludes. Cumplirán las prescripciones que para esta unidad de obra se establecen en los artículos 330 331 del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos a fin

de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Para ello se construirá un sobrearco no inferior al metro, además del ensanche necesario para la geometría propia de la obra. El contacto del relleno nuevo con el viejo se realizará mediante escalonamiento. De este modo se trata de conseguir una mejor compactación en el borde y una mejor trabazón entre los materiales nuevos y viejos, y en definitiva, un mejor comportamiento solidario del terraplén resultante.

Si en la zona de asiento existen corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el terraplén antes de comenzar su ejecución. El Ingeniero Director dará las normas adecuadas al caso.

El terraplén se ejecutarán en tongadas máximas de 30 cm y se compactará como mínimo hasta el 95% de la densidad de referencia del ensayo Proctor Modificado.

Humectación o desecación

De los ensayos de compactación se deducirá la densidad máxima Proctor y la humedad óptima.

Si los materiales tuvieran exceso de humedad habrán de desecarse al aire o por mezcla con otros más secos, antes de su extendido y compactación.

En todo caso, queda a juicio del Ingeniero Director la utilización y el procedimiento a seguir en caso de materiales con exceso de humedad.

Medición y abono

Los terraplenes se mediarán por metro cúbico (m³) realmente medido sobre los Planos de perfiles transversales.

Los terraplenes ejecutados con material procedente de la propia excavación se abonarán al precio UNICO correspondiente que figure en el Cuadro de Precios nº 1, de igual forma que los ejecutados con material procedente de préstamos, que se abonarán también a un UNICO precio, sea cual sea el material empleado, siempre y cuando cumpla lo anteriormente indicado para su aceptación.

3.4. RELLENOS LOCALIZADOS

Definición

Se considerará relleno localizado, todo relleno de material granular que necesite empleo de medios no masivos, en zonas que no cumplan los supuestos contemplados en el apartado 1 de los artículos 330 y 331 del PG3. Incluye este artículo los rellenos localizados en zanjas y la ejecución de la berma de la plataforma.

Materiales

Los materiales serán los que se indiquen en los planos o en su defecto indique el Director de las obras, pudiendo ser de la propia excavación o e prestamos, siempre que sean como mínimo tolerables, según el artículo 332 del PG3. Para la ejecución de rellenos localizados en las proximidades de obras de hormigón, quedará prohibido el uso de materiales que tengan algún contenido en yesos por pequeño que este sea.

Medición y abono

El abono se realizará al precio que figure en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo de material empleado, en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, terminados, quedando incluida en el precio de la extensión, humectación y compactación. La medición se efectuará en base a los planos de perfiles transversales.

3.5. CUNETAS

3.5.1. Limpieza y perfilado de cunetas y arcenes

Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de las cunetas de desmonte de la propia explanación o de las cunetas de pie de terraplén o de coronación de desmonte.

Ejecución de las obras

Cuando la obra se halle muy avanzada y el Director de las obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de cunetas y arcenes de cualquier material blando que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto se señale en los Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y órdenes complementarias del Director, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Medición y abono

La limpieza y perfilado de cunetas y arcenes no será objeto de abono independiente, estando estas operaciones incluidas en el precio del desmonte. Sin embargo sí lo serán las cunetas a pie de terraplén o en coronación de desmonte, según el precio para ellas indicado en el Cuadro de Precios nº1.

3.5.2. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

Definición

Esta unidad comprende el revestido de cunetas ya ejecutadas con hormigón en masa.

La forma, dimensiones y espesores, así como el tipo de hormigón, serán los definidos en los planos, con alturas de revestido de 0,20 y 0,40 m.

Ejecución de las obras

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la cuneta a construir, se procederá a la fabricación, puesta en obra y curado el hormigón, de acuerdo con las condiciones señaladas para "Obras de hormigón en masa o armado", de este Pliego, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio y en todo conforme con lo que en particular señalen los Planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por el Director de las obras.

Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno, según se trate de cunetas de altura de revestido igual a 0,20 o a 0,40 m, abonándose de acuerdo al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. El precio incluye el encofrado necesario.

3.6. OBRAS DE DRENAJE CON TUBOS DE HORMIGON

Definición

Consiste en la ejecución de las obras de drenaje transversal, con tubos de hormigón en masa o armado. Incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento, excavación necesaria para el cimiento y construcción de la solera y riñones de hormigón HNE-20 según Planos.

- Ejecución de encachado de grava 40/80 bajo la solera en zonas encharcables o a juicio del Director de obras.

- Ejecución de juntas y empalmes con otros tubos o arquetas.

- Refuerzo de hormigón HNE-20 como indican los Planos.

- Relleno y compactado de zanja tal como se indica en los Planos, con transporte a vertedero del material sobrante.

Materiales

Los tubos a emplear en obras de drenaje transversal y pasos salvacunetas serán de hormigón en masa centrifugado o armado y circulares.

Los tubos de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento de poblaciones, del M.O.P.U. 1986, serán perfectamente lisos, de espesores uniformes con generatrices rectas o con la curva que les corresponda en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 3 mm., ni rugosidades de más de 2 mm.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo al abrigo de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3). Estarán protegidos del sol y de corrientes de aire, y se mantendrán lo suficientemente húmedos, si es que no está prevista otra clase de cuadro. La temperatura ambiente no debe bajar de los cinco grados centígrados (5º) durante el período de curado.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir en resistencia su impermeabilidad. Los tubos desecados al aire y en posición vertical, emitirán un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los quince minutos (15 min.) de aplicar una presión media de (0.5) atmósferas, la absorción de agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla adjunta, aunque aparecieran en la superficie de mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse ligeramente por algún que otro tubo hasta un veinte por ciento (20%). Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de comprensión en Kg/m., de longitud útil, indicados en la tabla.

Se rechazarán los tubos que en el momento de utilizarse presenten roturas en las pestañas de las juntas o cualquier otro defecto que pueda afectar a la resistencia o estanqueidad.

La Dirección fijará la clase y el número de los ensayos para la recepción de los tubos.

En la tabla siguiente quedan reflejados los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos en los ensayos realizados según la Norma DIN 4302.

% TOLERANCIA DE LONGITUD	ESPESOR MINIMO	TOLERANCIA DE DIAMETRO	CARGA ABSORCION	ROTURA
mm.	% mm	% cm	º/m	Kg/m
100	+ 122	+ 2	100	2400
125	+ 123	+ 2	105	2500
150	+ 124	+ 2	110	2600
200	+ 126	+ 3	120	2700
300	+ 136	+ 4	160	3000
400	+ 142	+ 4	210	3000
500	+ 150	+ 5	270	3500
600	+ 158	+ 6	300	3800
800	+ 174	+ 7	360	4300
1000	+ 190	+ 8	440	4900

Tanto los materiales como la fabricación de los tubos y piezas especiales (codos, tes, etc,) así como las pruebas en fábrica, transporte a obra, etc., deberán cumplir estrictamente las prescripciones que señalan el Pliego General para fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento, así como las incluidas en la publicación THM-73 del Instituto Eduardo Torroja "Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa; 1974".

Ejecución de las obras

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento, excavación en zanja (art.3.6 del presente PPTP), encachado de grava 40/80 en su caso y capa de hormigón de limpieza HL-150.

- Solera de hormigón HM-20 según planos.

- Suministro y colocación de los tubos.

- Ejecución de juntas y empalmes con otros tubos y arquetas.

- Refuerzo de hormigón HM-20 en riñones y refuerzo según Planos.

- Relleno y compactado de zanjas con materiales y cotas según indican los Planos para ubicación de tuberías bajo calzada o aceras.

Una vez preparado el asiento o ejecutada la solera de hormigón, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc.

Finalmente se ejecutará el refuerzo de hormigón en riñones, de acuerdo con las dimensiones señaladas en los Planos, cuidando la inmovilidad de los tubos durante esta operación, para continuar con el relleno del resto de zanja de acuerdo a lo indicado en los Planos para cada caso.

Medición y abono

Los tubos de hormigón se medirán por metros (m.) descontando las longitudes de las interrupciones debidas a las arquetas, registros, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo reflejado en el cuadro de precios nº I.

En el caso de los dobles tubos, el precio engloba a ambos, según diámetros.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de la superficie de asiento, solera, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas y empalmes con arquetas u otras tuberías, ejecución del refuerzo de hormigón y relleno compactado de zanjas, y transporte a vertedero, todo ello de acuerdo a los Planos o a las instrucciones concretas que decida el Ingeniero Director de las obras.

3.7. EMBOCADURAS “IN SITU” DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.

Definición.

Corresponden a este capítulo las boquillas y aletas de hormigón en masa y armado, que se sitúan a la entrada y salida de los tubos y obras de drenaje transversal.

Incluye esta unidad de obra:

– La excavación del tipo de zanja necesaria para la realización de esta unidad.

– La preparación del terreno de asiento.

– El hormigón necesario para la base de las zapatas.

– La solera de hormigón realizada en las obras en su caso.

– El suministro y colocación del hormigón, así como los encofrados necesarios para realizar las obras.

– En su caso, el suministro y colocación del acero para armar las obras.

– Cualquier trabajo, maquinaria o material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Materiales.

El hormigón y acero necesario para la ejecución de las obras será del tipo especificado en los planos y, cumplirá con las especificaciones de los artículos correspondientes del P.P.T.G. y del presente Pliego.

Ejecución de las obras.

Una vez realizada la obra de drenaje correspondiente y la excavación necesaria para la implantación de las boquillas y aletas, se procederá a la extensión de la base de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm.) de espesor mínimo bajo las zapatas de aletas y boquillas.

A continuación se ejecutarán las cimentaciones de boquillas y aletas y los muros que las componen según los planos. Se ejecutarán las juntas dispuestas entre las boquillas y las aletas.

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades completamente terminadas atendiendo a las unidades del capítulo “Drenaje transversal” del presupuesto cuyos precios y unidades serán figuran en el Cuadro de Precios nº1.

3.8. PASOS SALVACUNETAS

Definición

Esta unidad incluye los mismos conceptos que el apartado anterior, empleado tubos centrifugados de diámetro 400 mm.

Medición y abono

La medición también se efectuará por metro (m) realmente ejecutado y el precio será con correspondiente en el Cuadro de Precios nº 1.

3.9. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

Definición

Consiste en la extensión y compactación de material filtrante en zanjas y trasdós de muros, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento, o en unidades de obra de drenaje longitudinal de la carretera.

Materiales

Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera, grava natural o áridos artificiales exentos de arcilla, marga o materiales extraños cuyo tamaño máximo no excederá en ningún caso de 80 mm. El material será no plástico, el equivalente en arena será superior a 30, el coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 será inferior a 40.

Cumplirán, además, las especificaciones granulométricas fijadas en el artículo 41.2.2. del PG-3.

Ejecución de obras

Se evitará mezcla con otros tipos de materiales, así como su acopio prolongado a la intemperie.

Cuando existan corrientes de aguas se desviarán o captarán antes de la ejecución.

Se rellenará por tongadas horizontales y de espesor uniforme tal, que se pueda compactar con el grado exigido con los medios de que se dispone, y sin poner en peligro la estabilidad de los muros.

El grado de compactación nunca será inferior al de los terrenos adyacentes. La ejecución del relleno se realizará evitando su contaminación. Nunca se ejecutarán por debajo de 0º C de temperatura ambiente.

Medición y abono

Se medirán en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y medidos sobre los planos correspondientes y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.10. GEOTEXTILES Y GEOMALLAS

Definición

Se refiere esta unidad a la puesta en obra de los materiales descritos en los artículos 2.31 y 2.31 del presente PPTP, empleados como filtro en zanjas drenantes y trasdoses de obras de fábrica en el primer caso y como filtro, drenaje y refuerzo en el segundo.

Materiales

En el caso de geotextiles de gramaje 150 g/m² para zanjas drenantes, y gramaje 230 g/m² para los trasdoses de marcos prefabricados y embocaduras. Las características serán las indicadas en el artículo 2.31 del presente PPTP.

En el caso de geomallas para refuerzo y drenaje de las zonas de surgencias, las características de las mismas serán las indicadas en el artículo 2.32 del presente PPTP.

Puesta en obra

El material a colocar se deberá hacer siguiendo el orden a continuación descrito:

- Somero decapado y nivelación del terreno.
- Desenrollado de la capa.
- Extendido de material filtrante a medida que avanza el trabajo.
- Nivelación del material añadido.
- Compactación.

El ensamblaje de las capas de geotextil deberá realizarse mediante uno de los procesos siguientes:

- Superposición.
- Costura.
- Grapado.

No se emplearán geotextiles en lugares donde vayan a quedar expuestos de modo permanente a los rayos solares. Su exposición a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Medición y abono

No serán de abono independientes el suministro y la colocación de láminas de geotextil, al estar incluidas dentro del precio de las unidades correspondientes, excepto en los correspondientes a los trasdoses de los muros y el filtro bajo la escollera de proyección en estribos, que se medirán por metro cuadrado (m²) realmente cubierto, estando incluido en el precio la superficie de solapes, y se abonará al precio reflejado en el cuadro de precios nº I.

Será también de abono independiente, y se medirán en metros cuadrados (m²) realmente cubierto la geomalla drenante, al precio que para ella figura en el cuadro de precios nº I.

3.11. ZAHORRA

Definición

Esta unidad de obra comprende la extensión y compactación de zahorras artificiales en la capa de base del firme.

Materiales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra y cumplirán las características indicadas en el artículo 501 del PG-3.

La curva granulométrica del material a emplear en cualquier caso, estará comprendida dentro de los límites del huso ZA-25. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según NLT-149/72 será inferior a 30, en la granulometría más cercana a la A según el huso correspondiente al que pertenezca. El equivalente de arena será superior a 35.

Ejecución de las obras

Se cumplirán las prescripciones del artículo 501 del PG3.

La compactación se efectuará hasta conseguir una densidad no inferior al 98 % del Proctor Modificado.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de cinco metros (5 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un décimo (1/10) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial, con un máximo de dos (2) centímetros.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las Instrucciones del Ingeniero Director.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, que en ningún caso podrán exceder de los deducidos llevados a cabo sobre las obras y realizadas con el criterio expresado en las Secciones tipo, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

3.12. SUELO CEMENTO

Método de fabricación

El método de fabricación de la mezcla de suelo, cemento y agua, será en central y será del tipo SC-20 (PG3).

Suelo

- Condiciones generales: Los materiales a estabilizar con cemento serán suelos y/o arenas naturales o procedentes de machaqueo, exentos de cantidades tales de materia vegetal y orgánica, o cualquier otra sustancia que perjudique el fraguado del cemento.

Tipo y composición de la mezcla

El tipo y composición de la mezcla de suelo, cemento y agua serán tales que el suelo estabilizado tenga una capacidad del 100% del Proctor Modificado, C.B.R. (sin sumergir y antes de las tres horas de la mezcla) al menos de 40, y la resistencia a compresión simple a los 7 días superior a 2,5 MPa (dos coma cinco megapascales); sólo a efectos de medición (a ajustar en obra) se ha adoptado 140 Kg/m³.

Ejecución de las obras

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: se admite una tolerancia en la dosificación del cemento con respecto a la fijada en la fórmula de trabajo, de un tres por mil (+/- 1%).

- Vertido y extensión de la mezcla: el vertido y la extensión se realizarán con extendedora autopropulsada con maestra vibrante de alta energía de precompactación, salvo en el recrecido de arcenes, que se permitirán otros métodos, aprobados por el Ingeniero Director.

Compactación de la mezcla

La densidad seca a obtener "in situ" no será inferior a veinte (20) KN/m³, admitiéndose un cinco (5) por ciento de determinaciones inferiores, pero nunca por debajo de mil novecientos cincuenta (1950) gramos por decímetro cúbico. En el recrecido de arcenes se admitirá que hasta el treinta por ciento (30%) de las determinaciones bajen del valor óptimo, siempre que no haya ninguna que no alcance los mil novecientos gramos por decímetro cúbico (1900 gr/dm³).

Curado de la mezcla

Una vez terminada la capa de suelo-cemento, se procederá a la aplicación de un riego de emulsión tipo ECR-1 a razón de medio (0,50) kilogramo por metro cuadrado (m²). Este riego se extenderá antes de las cuatro horas siguientes al final de la compactación, en tiempo cálido y soleado; en otro tiempo se estará a las instrucciones del Ingeniero Director, o el artículo 531.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, que en ningún caso podrán exceder de los deducidos llevados a cabo sobre las obras y realizadas con el criterio expresado en las secciones tipo, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye el cemento CEM IV/B 32,5 R, en la cantidad determinada según fórmula de trabajo, no siendo este abonable de manera independiente en NINGÚN CASO.

3.13. RIEGOS DE ADHERENCIA

Definición

Consiste en la aplicación del ligante bituminoso que se especifica a continuación, sobre el doble tratamiento superficial correspondiente a la zona de ensanche de la carretera o sobre la capa intermedia, previamente a la colocación de la capa de rodadura.

Materiales

El ligante bituminoso a utilizar será emulsión asfáltica del tipo C60B3 ADH.

Su dotación será de 1,00 kg/m², que podrá ser modificada por el Director de las obras a la vista de las pruebas pertinentes.

Medición y abono

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente

empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada, aplicándose el precio del Cuadro de Precios nº 1.

La preparación de la superficie se considera incluida en esta unidad de obra.

Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con lo especificado en la Norma Europea EN-13808.

3.14. RIEGO DE CURADO

Definición

El riego de curado se aplicará sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con lo especificado en la Norma Europea EN-13808.

Materiales

El ligante bituminoso a utilizar será emulsión asfáltica del tipo C60B3 CUR.

Dotación del ligante hidrocarbonado

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar será de 1 Kg/m² de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2).

El Director de las obras podrá modificar las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riego de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

3.15. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Para dicha mezcla regirá cuanto se dice al respecto en el PG-3, en su artículo 542, y las Prescripciones Técnicas del presente PPTP.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

– Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

– Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

– Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

– Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

– Extensión y compactación de la mezcla.

Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/88/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de segundad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

Ligantes hidrocarbonado

El ligante bituminoso que se empleará en los dos tipos de mezclas bituminosas en caliente previstas, será betún asfáltico del tipo B 60/70, que deberá cumplir todas las especificaciones que al respecto establece el artículo 211 del Pliego General PG3.

Si se modificase el ligante mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Director de la obra establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de la obra.

Áridos

Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.
Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distinta fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Árido grueso

Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥90	≥ 75
ÍNTERMEDIA					≥75(*)
BASE	100		≥90	≥75	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	0			≤1	≤10
ÍNTERMEDIA					≤10(*)
BASE	0		≤1	≤10	

(*) en vías de servicio

Forma del árido grueso (índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤25	
INTERMEDIA	≤25				≤25 (*)
BASE	≤25		≤30		

(*) en vías de servicio

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
≥56	≥50	≥44

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. Su proporción de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Árido fino

Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6- PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO (*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORÍA OE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	≤10

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del

árido fino triturado.

Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza qué mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Polvo mineral

Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado. El polvo mineral de aportación será cemento tipo CEM VI de clase resistente 32.5.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7.

TABLA 542.7. PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido al inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	TOO	TO y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥50	-
INTERMEDIA	100		≥50		-
BASE	100	≥50		-	

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo minorarse determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos debe quedar dentro del huso granulométrico general definido en .la. tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 542.8.- ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales. Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3,

deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

Tipos y composición de las mezclas

Los tipos de mezcla a emplear y sus características deberán ajustarse a los usos y tipos definidos en los planos de Secciones Tipo.

Los tipos de mezcla que se emplearán en este Proyecto son los siguientes:

– AC-16 surf / B 60/70 / S

– AC-16 bin / B 60/70 / S

– AC-22 surf / BC 60/70 / S

– AC-22 bin / BC 60/70 / S

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRIGOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DEMEZCLA (*)		ABERTURA DE L0S TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	.	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250:8-15; y tamiz 0,063:5-9.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.11 – DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MODULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será:

TABLA 542.12 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRAFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 a 1,3).

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma ÜNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 200 t/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales sarán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±0,3%).

SI se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

SI la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar queden las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para su tamaño.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de 15 cm una de otra. En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación, se recomienda evitar juntas longitudinales. En mezclas drenantes, se evitarán las juntas longitudinales que no estén en una limatesa del pavimento.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), será preceptivo disponer, delante de la

extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

El ancho de extendido mínimo será de 3,70 m y el máximo de 10,80 m. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario,

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendón dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración; tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

– Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

– Granulometría de los áridos combinados, Incluido al polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,260 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542,9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

– Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1 %),

– Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

– Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

– En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

– Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

– Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

– Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se Introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).

– La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.

– La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

– La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

– En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de Incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC), En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D≤22 mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN12697-32.

TABLA 542.13 - CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara) (***)

CARACTERISTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8 (*)	4-8	4-8 (**)
	Capa de base	5-8 (*)	6-9 (*)	5-9	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.
(**) En vías de servicio.
(***) Excepto en mezclas con D>22mrn, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara).

El Director de las Obras, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 o 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14%).

Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a 6 542.14b. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una

temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararan mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

– en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D % 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12897-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

– en mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de dentó veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.14a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA UNE-EN 12697-22 (mm para 103 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CAUDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10			-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

TABLA 542.14b - PENDIENTE MEDIA DI DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A10 000 CICLOS PARA CAPA BASE. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
	T00 y T0:	T1	T2 y T31
CALIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC), según la UNE-EN12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura, En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararan mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80±5s) por cara, según la UNE-EN12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo Indicado en la tabla 542.11.

Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Hertzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC) según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10^6) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ($\varepsilon_6 \geq 100$ µm/m).

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director de las Obras podrá

ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado Hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización al cambio de procedencia de un árido.

Antes de empezar la producción de las mezclas, el volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un (1) meses de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma qué su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando esté fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga ente dos (2) tolvas.

Si se utilizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuaré la operación de mezcla durante si tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no existe riesgo de contacto con ella.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido debieran estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la formula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando sí fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser

compactado, en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trábalo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutara una junta transversal

Dónde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas entendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 542 7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la Junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

– En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.

– Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el presente Pliego, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Especificaciones de la unidad terminada

Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

– Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento (± 4%).

– Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 micras: tres por ciento (± 3%).

– Tamiz UNE 80 micras: uno por ciento (± 1%).

Dosificación de ligante hidrocarbonato

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil (± 0,3%), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.5.1. del presente artículo para la capa de que se trate.

Densidad

La densidad no deberá ser Inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en 542.9.3.2.1:

– Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).

– Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

Rasante, espesor y anchura

El espesor de la capa de rodadura e intermedia en el tronco de la carretera y carril adicional no deberá ser inferior al 100% del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, ni al 90% en resto de viales. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de la obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16, según corresponda.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DECAPA		
	RODADURAS INTERMEDÍA		OTRAS CAPAS BÍTUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VÍAS	
50	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<.3,0

TABLA 542.16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1,5	<1,5	< 1,5	<2,0
80	<1,8	< 2,0	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

TABLA 542.17 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN13036-1) Y RESISTENCIA
AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURÁ SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENT0 (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

– Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

– Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrirá la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adiciónales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurarlas propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

Control de procedencia del ligante hidrocarbonato

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215 4 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

Control de procedencia de los áridos

Sí los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden ni Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones Indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-ÉN 532-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

– El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

– El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

– La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

– La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

– El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

– La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

– La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

– El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplean dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN-1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los ligantes hidrocarbonatos

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 ó 215.5 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 de este Pliego.

Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo, Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, fajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopies y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realzarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la Indicada en la tabla 542.18:

– Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

– Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

– Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

– Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

– Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

– Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

– Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

– Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de la Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

– Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

– Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos: Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

– Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

– Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Control de ejecución

Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de qué los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo,

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

– Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.

– Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anejo A de la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

– Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

– Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

– Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%

– Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3 %

– Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2 %

– Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1 %

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 para al tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. No obstante, el Director de la Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19:

– Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.

– En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF Á	Cada 12.000 t
NCF B	Cada 8.000 t
NCF C	Cada 3.000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12897-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN12697-24.

Puesta en obra

Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) voz por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara sí el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las

probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

– Que el número y tipo de compactadores son los aprobados,

– El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.

– El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

– La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

– El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

– Quinientos metros (500 m) de calzada.

– Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

– La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

– Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).

– Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores medios y densidades medías deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos.

No serán de abono las creces laterales, ni los aumentes de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en los planos de secciones tipo, sólo se abonarán hasta el diez por ciento (10%) de éstos.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control del producto terminado. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

El polvo mineral de aportación, y los eventuales aditivos (excepto los activantes) empleados en mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la

medición abonable de cada lote la dosificación media prevista para él.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Independientemente del marcado CE de áridos y mezclas, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado, que cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de éste artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3.16. HORMIGONES

Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE), o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo y en el artículo 610 del PG3.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas clases de obras, y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

- Hormigón HL-150, a utilizar en la limpieza de cimentaciones y de soleras, recibido de encachados y en otros elementos NO ESTRUCTURALES marcados en los Planos.

- Hormigón HM-20, a emplear en base de bordillos, cimentaciones de señales verticales, cartelería e hitos, arriñonamiento de tuberías, revestido de cunetas y en otros elementos NO ESTRUCTURALES marcados en los Planos.

- Hormigón HM-20, en soleras, embocaduras de obras de fábrica, arquetas, tubos prefabricados, cunetas revestidas y en otros elementos en masa marcados en los Planos.

- Hormigón ciclópeo HM-20, en relleno de saneos en cimentaciones ESTRUCTURALES.

- Hormigón HA-25, en elementos ESTRUCTURALES armados tales como estribos, aletas, tableros-losa, muros y demás elementos marcados en los Planos.

- Hormigón HP-30, en placas de encofrado perdido.

- Hormigón HP-50, en vigas prefabricadas.

Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG3:

- Artículo 202 "Cementos"
- Artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII artículo 37.3 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

Todos los hormigones anteriormente indicados se fabricarán en central, excepto el HL-150, que podrá ser elaborado en obra previa autorización del Director de la misma.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las obras haya

aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos. La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de cemento.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

Ejecución

Fabricación y transporte del hormigón

Para la fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar en ningún caso los treinta (30) minutos.

Vertido del hormigón

El Director de las obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Así mismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m^3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El Director de las obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón. También ha de especificar los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado, y aprobará la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de

los cero grados Celsius (0º C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4º C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3º C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1º C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5º C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0º C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5º C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5º C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40º C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Así mismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto, y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en aquellas zonas próximas a la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones

imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

Queda a juicio del Director de las obras permitir el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40º C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75º C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20º C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 "Productos filmógenos de curado" del presente Pliego.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las obras autorizará, en su caso, la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas, y deberá dar la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Medición y abono

Los hormigones se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente empleados en obra, aplicando los correspondientes precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Los hormigones incluidos en otras unidades tales como bordillos u otros elementos prefabricados, cimentaciones de señales...etc...no se abonarán de manera independiente, estando incluidos dentro del precio de la unidad de abono correspondiente recogida en el Cuadro de Precio nºI y le será de aplicación los artículos del presente PPTP o del PG3 referidos a las mismas.

3.17. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGON ESTRUCTURAL

Definición

Se definen como armaduras de acero a emplear en hormigón al conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen.

Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en planos.

A los efectos de este pliego, se definen los tipos de armaduras de acuerdo con las especificaciones incluidas en la siguiente tabla.

En el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación sismorresistente en vigor, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad (SD).

Tipos de aceros y armaduras normalizadas a emplear para las armaduras pasivas

Tipo de armadura	Armadura con acero de baja ductilidad		Armadura con acero soldable de ductilidad normal		Armadura con acero soldable y características especiales de ductilidad	
Designación	AP400 T	AP500 T	AP400 S	AP500 S	AP400 SD	AP500 SD
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)(**)	-	-	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
Tipo de acero	-	-	B 400 S B 400SD (*)	B 500 S B 500SD (*)	B 400 SD	B 500 SD
Tipo de malla electrosoldada, en su caso, según 33.1.1	ME 400 T	ME 500 T	ME400S ME 400SD	ME500S ME 400 SD	ME400SD	ME500SD
Tipo de armadura básicas electrosoldada en celosía, en su caso, según 33.1.2	AB 400T	AB 500 T	AB400S AB 400 SD	AB500S AB 500 SD	AB400SD	AB500SD

(*) En el caso de ferralla armada AP400S ó AP500S elaborada a partir de acero soldable con características especiales de ductilidad, el margen de transformación del acero producido en la instalación de ferralla, conforme a la normativa vigente, se referirá a las especificaciones establecidas para dicho acero.
(**) Las especificaciones de $\varepsilon_{máx}$ de la tabla se corresponden con las clases de armadura B y C definidas en la EN1992-1-1. Considerando lo expuesto para aceros suministrados en rollo, pueden aceptarse valores de $\varepsilon_{máx}$que sean inferiores en un 0,5%.

Materiales

Los materiales a utilizar serán barras corrugadas, según se indique en los Planos y cumplirán las condiciones de los materiales básicos de este Pliego.

Forma y dimensionamiento

Las formas y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos de Proyecto.

Durabilidad de las armaduras pasivas

Las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura. La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras, viene definida por las clases generales de exposición según el apartado 8.2.2 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE).

Para prevenir la corrosión, se deberán tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico, salvo en el caso de sistemas de protección catódica.

Se contempla la posibilidad de emplear sistemas para la protección de las armaduras frente la corrosión, de acuerdo con lo indicado en 37.2.7 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Asimismo, se recuerda la prohibición de emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las indicadas en los Artículos 27º, 28º, 29º y 30º de la vigente instrucción de hormigón estructural.

Además de la limitación específica del contenido de iones cloruro para cada uno de los materiales componentes, se deberá cumplir que el contenido total de cloruros en un hormigón que contenga armaduras no activas, sea inferior a los siguientes límites:

– obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso del cemento

Procesos previos a la colocación de las armaduras

Antes de la colocación de las armaduras en obra, se debe comprobar las indicaciones recogidas en el artículo 68 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", realizando el pertinente replanteo de la obra, apuntalamientos, cimbrados y encofrados

Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas

El proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras de acero a emplear en hormigón estructural se realizará acorde con el artículo 69 de la vigente “Instrucción de Hormigón

Estructural (EHE)".

Suministro

Cada partida de acero se suministrará acompañada de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y contenido mínimo.

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria (http://oami.europa.eu).

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Instalaciones de ferralla

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

– Almacenamiento de los productos de acero empleados,

– Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo

– Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Criterios generales para los procesos de ferralla

a.- Despiece

Se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por una persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas.

b.- Enderezado

Cuando se utilicen productos de acero suministrados en rollo, deberá procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para ello, se emplearán máquinas fabricadas específicamente para este propósito

c.- Corte

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático.

El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

d.- Doblado

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona.

Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución

contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla siguiente.

Diámetro mínimo de los mandriles

Acero	Ganchos, patillas y gancho en U (ver figura 69.5.1.1)		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	ø < 20	ø ≥ 20	ø ≤ 25	ø > 25
B 400 S B400SD	4 ø	7 ø	10 ø	12 ø
B 500 S B 500 SD	4 ø	7 ø	12 ø	14 ø

Armado de la ferralla

El armado de la ferralla será conforme a las geometrías definidas para la misma en el proyecto, disponiendo armaduras que permitan un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, y teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo indicaciones, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

– 20 milímetros salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas donde se tomarán 15 mm;

– el diámetro de la mayor;

– 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

En ocasiones, puede ser adecuado el uso de sistemas que faciliten el armado posterior de la ferralla, como por ejemplo, mediante la disposición adicional de barras o alambres auxiliares para posibilitar la disposición automática de estribos. En ningún caso, dicho elementos adicionales (barras, alambres, etc) podrán tenerse en cuenta como sección de armadura.

En cualquier caso, debe garantizarse el mantenimiento del armado durante las operaciones normales de su montaje en los encofrados así como durante el vertido y compactación del hormigón. En el caso de ferralla armada en una instalación ajena a la obra, deberá garantizarse también el mantenimiento de su armado durante su transporte hasta la obra.

El atado se realizará con alambre de acero mediante herramientas manuales o atadoras mecánicas. Tanto la soldadura no resistente, como el atado por alambre podrán efectuarse mediante uniones en cruz o por solape.

Con carácter general, las barras de la armadura principal deben pasar por el interior de la armadura de cortante, pudiendo adoptarse otras disposiciones cuando así se justifique convenientemente durante la fase de proyecto.

La disposición de los puntos de atado cumplirá las siguientes condiciones en función del tipo de elemento:

a) Losas y placas:

- Se atarán todos los cruces de barras en el perímetro de la armadura;
- Cuando las barras de la armadura principal tengan un diámetro no superior a 12 mm, se atarán en resto del panel los cruces de barras de forma alternativa, al tresbolillo. Cuando dicho diámetro sea superior a 12 mm, los cruces atados no deben distanciarse más de 50 veces el diámetro, disponiéndose uniformemente de forma aleatoria.

b) Pilares y vigas:

- Se atarán todos los cruces de esquina de los estribos con la armadura principal;

- Cuando se utilice malla electrosoldada doblada formando los estribos o armadura de pre-armado para la disposición automática de estribos, la armadura principal debe atarse en las esquinas a una distancia no superior a 50 veces el diámetro de la armadura principal;

- Las barras de armadura principal que no estén ubicadas en las esquinas de los estribos, deben atarse a éstos a distancias no superiores a 50 veces el diámetro de la armadura principal;

- En el caso de estribos múltiples formados por otros estribos simples, deberán atarse entre sí.

c) Muros:

- Se atarán las barras en sus intersecciones de forma alternativa, al tresbolillo.

Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras

Los criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras quedan recogidos en el apartado 69.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Suministro de las armaduras

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañada de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación necesaria.

Transporte y almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

Montaje de las armaduras

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que el acero de las armaduras presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que las condiciones de adherencia se encuentra dentro de los límites prescritos.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura cuando la ferralla ya esté situada en el interior de los moldes o encofrados.

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos nominales necesarios, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en 37.2.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla siguiente.

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ø ≤ 100 cm
	Emparrillado superior	50 ø ≤ 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas [1)]		100 cm
Soportes [1)]		100 ø ≤ 200 cm
[1)] Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos. ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.		

Control de conformidad de los productos

El control de calidad se realizará de acuerdo con los artículos 87.- Control del acero y artículo 88º.- Control de las armaduras pasivas, de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.

Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el cuadro de características de los planos.

Control del acero

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la Instrucción EHE.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2 de la vigente instrucción EHE, se podrá efectuar mediante:

a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de la EHE,

- Suministros de menos de 300 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la EHE.

- Suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de

los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

%C ensayo = % C certificado ± 0,03

%Ceq ensayo = % Ceq certificado ± 0,03

%P ensayo = % P certificado ± 0,008

%S ensayo = % S certificado ± 0,008

%N ensayo = % N certificado ± 0,002

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado

- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.

- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º de la EHE-08, en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

b) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10 de la EHE, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de la EHE.

c) en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º de la EHE-08, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de la EHE.

Control de las armaduras pasivas

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca la Dirección Facultativa.

De acuerdo con lo indicado en 79.3 de la EHE, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.

Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º de la EHE. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1 y 33.1.2 de la instrucción EHE, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º de la instrucción EHE, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080.

Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según el

apartado 81.1 de la EHE, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6, de la instrucción EHE. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón.

En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.

El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.

Control de ejecución

El control del proceso de montaje de las armaduras pasivas en obra se realizará de acuerdo con los artículos 95 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.

Tolerancia

a) Para las longitudes de corte y barras dobladas:

Para L ≤ 6000 mm

Δ =-20mm y +50mm

Para L >6000 mm

Δ =-30mm y +50mm

donde L indica la longitud recta de las barras de la armadura pasiva.

Así mismo, deberán garantizarse siempre el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción, pudiéndose superar la tolerancia de +50mm.

b) Para estribos y cercos:

Para Ø ≤ 25 mm

Δ L=±16mm

Para Ø >25 mm

Δ L=-24mm y +20m

Donde L indica la longitud.

Así mismo, L1-L2 ≤ 10mm

c) Para la posición básica del eje, en series de barras paralelas, en muros, losas, zapatas, etc:

Δ =±50mm y el número total de barras nunca debe ser inferior al especificado.

d) Para la posición básica de estribos y cercos

Δ =±b/12 mm,

siendo b el lado menor de la sección rectangular del pilar o el canto o el ancho de la viga. Así mismo, nunca podrá disminuirse el número total de estribos y cercos por tramo el elemento estructural al que pertenezcan.

e) Para los ángulos de doblado de ganchos, patillas, ganchos en U y otras barras curvadas

Δ =±5º respecto al ángulo indicado en el proyecto

Así mismo, siempre deberá garantizarse el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción

Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos, quedando incluido el abono de las mermas y despuntes en el del kilogramo (kg) de armadura.

No será de abono el acero de las armaduras que forman parte de los elementos prefabricados.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1:

3.18. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

Definición

Se consideran como elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado, los que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Condiciones generales

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

Ejecución

Transporte, descarga y manipulación

Además de las exigencias derivadas de la reglamentación vigente en materia de transporte, en el caso de los elementos prefabricados se deberá tener en cuenta, como mínimos, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto,
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma,
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte,
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el Constructor, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación de los elementos. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

Acopio en obra

En su caso, se procurará que las zonas de acopios sean lugares suficientemente grandes para que permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso, los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

Montaje de elementos prefabricados

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto y, en particular, con lo indicado en los planos y detalles de los esquemas de montaje, con la secuencia de operaciones del programa de ejecución así como con las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado

En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

En el montaje se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se produzcan corrimientos de los apoyos.

CONTROL

El control de los elementos prefabricados comprenden tanto el control del producto según el artículo 91.- Control de los elementos prefabricados, como del proceso constructivo según el artículo 99º.- control del montaje y uniones de elementos prefabricados de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08), o normativa vigente que la sustituya.

No deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de

discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

Control de los elementos prefabricados.

La conformidad de los elementos prefabricados con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de la conformidad de su comportamiento tanto en lo relativo al hormigón, como a las armaduras, así como al comportamiento del propio elemento prefabricado.

De acuerdo con lo indicado en la conformidad de los productos de la vigente instrucción, en el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio.

La Dirección Facultativa velará especialmente porque se mantengan los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados.

A los efectos de su control, la prefabricación de elementos estructurales de hormigón incluye, al menos, los siguientes procesos:

- elaboración de las armaduras,
- armado de la ferralla,
- montaje de la armadura pasiva,
- operaciones de pretensado, en su caso,
- fabricación del hormigón, y
- vertido, compactación y curado del hormigón.

El control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación, como sobre los productos empleados (hormigón, armaduras elaboradas y acero de pretensado), así como sobre la geometría final del elemento.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el Constructor en la propia obra. Además, los criterios de esta instrucción deberán aplicarse tanto a los elementos normalizados y prefabricados en serie, como aquéllos que sean prefabricados específicamente para una obra, de acuerdo con un proyecto concreto.

El Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá incluir en su sistema de control de producción un sistema para el seguimiento de cada uno de los procesos aplicados durante su actividad, y definirá unos criterios de comprobación que permitan verificar a la Dirección Facultativa que los citados procesos se desarrollan según lo establecido en esta Instrucción.

Para ello, reflejará en los correspondientes registros de autocontrol los resultados de todas las comprobaciones realizadas para cada una de las actividades que le sean de aplicación, de entre las contempladas por esta Instrucción.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Suministrador o, en su caso, del Constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en esta Instrucción y, en particular, la información que demuestre la existencia de un control de producción, que incluya todas las características especificadas por esta Instrucción y cuyos resultados deberán estar registrados en documentos de autocontrol. Además podrá efectuar, cuando proceda, las oportunas inspecciones en las propias instalaciones de prefabricación y, en su caso, la toma de muestras para su posterior ensayo.

En el caso general de elementos prefabricados elaborados con hormigón conforme a la

EN 206-1:2000, se empleará en el proyecto del elemento prefabricado un coeficiente de ponderación, en situación persistente o transitoria, de 1,70 para el hormigón y 1,15 para el acero. Dichos coeficientes podrán disminuirse hasta 1,35 y 1,10, respectivamente, en el caso de que elemento prefabricado esté en posesión de un distintivo de calidad con un nivel de garantía conforme al apartado 5.3 del Anejo nº 19 de la vigente Instrucción EHE-08.

Además, cuando pueda presentar voluntariamente un certificado del control de producción en fábrica, elaborado por un organismo de control o una entidad de certificación, en cualquier caso acreditado en el ámbito del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que demuestre que el hormigón se fabrica de conformidad con los criterios establecidos en la EHE-08, podrá aplicarse un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón.

Control del montaje de los elementos prefabricados.

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones:

a) los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes,

b) se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.)

c) se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados, y

d) se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

Medición y abono

Las losas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1.

3.19. ENCOFRADOS Y MOLDES

Definición

Encofrados son los elementos destinados al moldeo "in situ" de hormigones y morteros.

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje y desencofrado, tanto para los encofrados de madera como metálicos, así como las partes proporcionales de apeos que fuesen necesarios en cada unidad.

Los tipos de encofrados empleados serán:

– Visto en paramentos planos: En estribos, aletas y muros.

– Oculto en paramentos planos: En trasdós de muros y estribos y zapatas.

– Oculto en paramentos curvos: En pozos de registro circulares.

– Encofrado perdido o prelosa: En ejecución de losa de estructura.

Los encofrados ocultos podrán ser de madera, metálicos ó fenólicos.

Los encofrados vistos serán de madera machihembrada de primera calidad, según el artículo 286 del presente Pliego, y habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En los paramentos curvos de los fustes de las pilas, se utilizará tabloncillo de anchura máxima cinco centímetros (5 cm), dispuestos verticalmente.

En el encofrado de los tableros losa, las tablas se dispondrán preferentemente ortogonales al eje longitudinal del tablero, tanto en el núcleo de la losa como en los laterales inclinados y voladizos. Se cuidará especialmente la alineación de las juntas entre tablas a lo largo de todas las caras.

En ningún caso se admitirá el cambio de dirección de las tablas en alguna de estas caras, contrastando con las restantes.

Los encofrados y aligeramientos perdidos en losa de tablero serán de poliestireno expandido.

Ejecución

La ejecución de la partida de obra incluye las operaciones siguientes:

– Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso

– Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante

– Tapado de juntas entre piezas

– Apuntalamiento del encofrado

– Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

– Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.

– Se han de colocar angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros.

Si el material utilizado es tablero de madera las juntas entre las tablas han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen escapar pasta durante el hormigonado. Para evitarlo se podrá autorizar un sellante adecuado.

En obras de hormigón pretensado, los encofrados próximos a las zonas de anclaje han de tener la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales en los anclajes.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se han de disponer con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz (L/1000).

El espaciado y posición de los puntos y agujeros de anclaje de los encofrados han de ser aprobados por la Dirección de Obra antes del montaje.

El interior del encofrado ha de estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección de Obra ha de autorizar, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no ha de impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Se han de prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se han de disponer con un espaciado vertical y horizontal no más grande de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Si el elemento se ha de pretensar, los encofrados y moldes han de permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y han de resistir la redistribución de cargas durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

Se han de adoptar las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

El nombre de puntales de soporte y contrafuertes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Han de ir debidamente arriostrados en los dos sentidos.

Los encofrados han de ser suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Han de estar montados de manera que permitan un desencofrado fácil.

En el caso que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se han de forzar para que recuperen su forma correcta.

Han de llevar marcada la altura para hormigonar.

Los fondos de los encofrados han de ser limpios antes de empezar a hormigonar.

Para facilitar esta limpieza se han de disponer aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Antes de hormigonar se ha de humedecer el encofrado, si es de madera, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista ha de obtener de la Dirección de Obra la aprobación por escrito del encofrado.

En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fueran grandes, se han de hacer ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón y poder fijar el momento de desencofrado.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección de Obra

No se han de rellenar las coqueras o defectos que se puedan apreciar al hormigón al desencofrar, sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se han de cortar a ras del paramento.

Tolerancias de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

- Replanteo total de los ejes ..... ± 50 mm
- Dimensiones ..... ± 10 mm
- Aplomado ..... ± 10 mm
- Planeidad de los encofrados para paramentos vistos:
  - En alzados de muros y estribos ..... ± 20 mm/2m
  - En picas y losas de tablero hormigonadas "in situ" ..... ± 10 mm/2m
- Movimientos locales del encofrado ..... <= 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz) ..... <= L/1000

La Dirección de Obra, podrá modificar estas tolerancias cuando a su juicio lo requiera la finalidad de la construcción y mediante aviso previo por escrito al Contratista.

Control de ejecución

Para el control, por la Dirección de Obra, del tiempo de desencofrado, se han de anotar en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la data en que se ha hormigonado cada elemento.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones de motores.

En épocas de vientos fuertes se han de atirantar con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor de 10.

En épocas de lluvias fuertes se han de proteger los fondos de los forjados con lonas impermeabilizadas o plásticas.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se ha de hacer una revisión total del encofrado.

Si el elemento se ha de pretensar, antes del tesado se han de retirar los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

El desencofrado del elemento se ha de hacer sin golpes ni sacudidas.

Tipos de encofrados

Los tipos de encofrados y sus lugares de utilización previstos en el Proyecto son los siguientes:

OCULTO PLANO VERTICAL:

Utilizado en cimentaciones de estructuras.

Trasdós de muros, aletas, estribos y trasdós de alzados de pórticos y marcos.

Caras interiores de muretes de guarda y orejas de estribos.

Tapes de traviesas de tableros de puentes losa y de forjados de tableros de vigas.

Cara inferior de aletas de estribos.

Losas de transición.

VISTO PLANO VERTICAL:

Alzados vistos de pilas, muros y estribos.

Alzados interiores de pórticos y marcos.

Intradós de aletas.

Cargaderos de estribos y pilas

CURVO:

Alzados de fustes de pilas de estructuras.

PERDIDO EN TABLERO DE PUENTE DE VIGAS:

Forjados de tableros de puentes de vigas.

El encofrado perdido utilizado es de poliestireno expandido.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

– Replanteo de los encofrados.

– Montaje del encofrado con limpieza y preparación de las superficies de apoyo, si es necesario.

– Tapado de juntas entre piezas.

– Nivelado del encofrado.

– Humectación del encofrado.

– Apuntalado del encofrado, si es preciso.

– Desmontaje y retirada de todos los materiales auxiliares, una vez la pieza estructural haya alcanzado la resistencia prevista.

El tipo de encofrado, piezas prefabricadas de hormigón, etc., ha de ser el definido en los planos.

El encofrado ha de ser suficientemente rígido y resistente para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Ha de ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

La superficie del encofrado ha de ser la adecuada para hormigón visto.

El encofrado perdido ha de tener un apoyo suficiente y correcto sobre las cabezas de viga, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El encofrado no ha de impedir la libre retracción del hormigón.

En caso de piezas prefabricadas se han de seguir las instrucciones del fabricante para su montaje.

La superficie de apoyo sobre las vigas ha de estar limpia en el momento de su colocación.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Si el tipo de encofrado utilizado pudiera absorber agua del hormigón, se ha de humedecer previamente en el hormigonado.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

En caso de lluvia fuerte, se ha de poner especial cuidado para no mover las piezas colocadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados.

Medición y abono

Los encofrados convencionales se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) ejecutados, deducidos de los planos de construcción, aplicando los precios correspondientes a cada tipo, de los que figuran en los Cuadros de Precios.

3.20. IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS

Definición

Esta unidad comprende los materiales y trabajos necesarios para la impermeabilización de

superficies de hormigón. Será de aplicación el artículo 690 del PG-3.

La unidad de obra incluye:

– La limpieza de la superficie a impermeabilizar.

– El suministro y puesta en obra de los materiales que constituyen la capa impermeabilización.

– Todos los trabajos, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

A efectos del presente proyecto, la impermeabilización de superficies de hormigón se llevará a cabo por los procedimientos siguientes, según se especifica en los planos de proyecto:

– Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales mediante pintura bituminosa.

Materiales

Se utilizará una doble imprimación a base de emulsión bituminosa.

El material debe ser aceptado por el Director previamente a su empleo, junto con sus medios y dotaciones de empleo.

Ejecución de la unidad

En el caso de paramentos con trasdós de tierras, la primera imprimación podrá ser más diluida que la segunda, a modo de capa adherente y con un consumo de 0,3 a 0,4 kg/m². Una vez seca se procede a dar la segunda imprimación a base de dos manos con un consumo total de 1,5 kg/m².

Las superficies de aplicación deben estar completamente limpias, secas y exentas de materiales deleznables. A juicio del Director de las obras podrá aplicarse, para la limpieza, agua a presión o chorro de arena, pero siempre con una terminación de las superficies a aplicar, secas y limpias.

Medición y abono

La medición se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluyen las operaciones de limpieza y secado de la superficie a impermeabilizar, incluso eliminación de coqueras, si fuera necesario; los materiales necesarios para la ejecución de las capas de impermeabilización; el suministro, almacenaje y conservación en obra de todos los materiales. Se incluyen todas las operaciones y materiales, mano de obra, maquinaria y cuantos medios y operaciones sean necesarios para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

3.21. MARCAS VIALES

Definición

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación
- Pintura de marcas

Tipos

Se definen los siguientes tipos:

– Marca vial reflexiva de 10 cm.:

  - Se definen como tal las marcas longitudinales del eje de calzada y arcenes de otras vías cuyo arcén sea menor a 1,5 m.

– Banda óptico-sonora con pastillas de resalto:

  - Se definen como tal las marcas transversales con pintura termoplástica y resaltos prefabricados a colocar como aviso de zona de peligro en zonas urbanas o travesías.

– Superficie realmente pintada:

- Se entiende por tal las marcas que constituyen cebras en divergencia y convergencia de ramales en intersecciones.

Materiales

Las marcas viales serán de color blanco de tipo 1 (permanente/retrorreflectante/visibilidad en seco). La pintura será acrílica en las bandas longitudinales, y de 2 componentes con aplicación manual en frío en símbolos y flechas.

En las marcas viales longitudinales la dotación de pintura será de 720 gr/m^2, y la dotación de microesferas de 480 gr/m^2.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores. Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Características

Características generales

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40º C.

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19º C sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200º C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20 % y asimismo un 40 % del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30 % en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos; no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE "SPRAY-PLÁSTICO"

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B. S. 3262 parte 1.

La película de Spray-Plástico blanco una vez seca tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MELC 12.97).

El peso específico del material será de 2 Kg/l. aproximadamente.

PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

Se requiere que el punto de reblandecimiento no sea inferior a 95 ºC, según el ensayo anillo-bola realizado como indica la Norma UNE 135222.

ESTABILIDAD AL CALOR

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135221, el valor del factor de luminancia después de mantener el material a 200ºC ± 2ºC durante seis horas con agitación continua, no variará en más de tres centésimas (0,03)

ENVEJECIMIENTO ARTIFICAL ACELERADO

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48251, durante 168 horas, en ciclos de 8 horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre 280 nm y 315 nm a 60ºC ± 3ºC y 4 horas de condensación a 50ºC ± 3ºC,

– No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;

– Las nuevas coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en UNE 135200-2;

– El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

RESISTENCIA AL FLUJO

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135223, la disminución en la altura del cono de material termoplástico, después de haber sido sometido a 60ºC ± 2ºC durante 24 horas no será superior al 10%.

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Realizado el ensayo mediante el aparato Road-Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN

Realizado el ensayo según la Norma UNE 104281-1-12, la temperatura de inflamación en vaso abierto Cleveland no será inferior a 235ºC.

RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2812, método 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta, utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al 10% en peso, durante 48 horas en condiciones normales (veáse Norma UNE-EN-23270), el factor de luminancia no variará en más de tres centésimas (0,03) con relación al valor original. Asimismo, no se apreciará degradación, falta de cohesión ni cualquier otro defecto superficial sobre la probeta sometida a ensayo.

FACTOR DE LUMINANCIA

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2, el valor del factor de luminancia (∃) será al menos de ochenta centésimas (0,80) para el color blanco y cuarenta centésimas (0,40) para el color amarillo.

COLOR

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la norma UNE 135200-2.

Marcas viales con pintura spray-plástico

Preparación del material

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de 4 kg y mezcladas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro horas, incluyendo el precalentamiento.

Preparación de la superficie

Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado, y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10º C) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Limitaciones de la ejecución

No podrán ejecutarse marcas viales si el pavimento está húmedo, la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Equipo para la ejecución de las obras

Una máquina pintabandas automática con tres operarios como mínimo.

Un camión o furgón para suministro de materiales.

Criterios de selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

TABLA 700.1 - VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situaciónde la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena en mm) UNE-EN-1824 275	Baja H<0,7	Media 0,7<H<1,0		Alta H> 1,0	---	---
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5<a<7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a <6,5	Carreteras de calzada única y mal visibilidad a cualquiera	---
IMD	<5.000	5.000-10.000	10.000-20.000	>20.000	---	---

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.

TABLA 700.2 - DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4-9	Pinturas

10-14	Productos de larga duración aplicados por pulveriazación (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al Criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3 - REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (Pasos de rueda)
4-9	$0,5\ 10^6$
10-14	10^6
15-21	$<2\ 10^6$

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las Características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

Ejecución

Para la disposición de las marcas viales, se cumplirá la norma vigente O.C. 8.2-IC, de 16 de julio de 1987, de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Las marcas viales serán de color blanco de tipo 1 (permanente/retrorreflectante/visibilidad en seco). La pintura será acrílica en las bandas longitudinales, y de 2 componentes con aplicación manual en frío en símbolos y flechas.

En las marcas viales longitudinales la dotación de pintura será de 720 gr/m^2, y la dotación de microesferas de 480 gr/m^2.

Al proyectarse una calzada con un ancho menor o igual de 5,50 m., únicamente se dispondrán las marcas viales de borde de calzada. Estas marcas serán discontinuas con tramos y vanos iguales de un metros de longitud y 15 cms. de ancho.

En el Documento nº 2 “Planos” se definen las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, isletas, etc.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Deberá existir un mínimo de 24 horas entre la ejecución de la capa de rodadura y la aplicación de la pintura. La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamador y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10ºC) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Para evitar la decoloración requebragimiento debido al calentamiento excesivo, el material añadirá al precalentador en piezas no mayores de 4 Kg y mezcladas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de “jacket” para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro horas, incluyendo el precalentamiento.

Limitaciones de la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

– Agua a presión.

– Proyección de abrasivos.

– Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

Medición y abono

El abono de marcas viales longitudinales se efectuará por metros realmente pintados, aplicándose el precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número I del proyecto. El precio incluye el replanteo y premarcaje.

El abono de las marcas viales en símbolos y cebreados se efectuará por metros cuadrados (m^2) realmente pintados aplicándose el precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número I del proyecto. El precio incluye el replanteo y premarcaje.

3.22. SEÑALES DE CIRCULACION Y CARTELERÍA

Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

En general, se estará a lo dispuesto en la Norma 8.1-IC de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/534/2014 de 20 de Marzo.

Tipos

De acuerdo a la normativa actual, se contemplan los siguientes tipos de señales:

– Señales triangulares de 900, 1350 y 1750 mm de lado.

– Señales circulares de 600, 900 y 1200 mm de diámetro.

– Señales octogonales de 600 y 900 mm de apotema.

– Señales cuadradas de 400, 600 y 1200 mm de lado.

– Señales rectangulares de 120 x 60 cm y 180 x 120 cm.

– Placas complementarias de 90 x 30 cm, 90 x 45 cm, 120 x 30 cm y 120 x 45 cm.

Además se recogen paneles direccionales, carteles de acero y aluminio, y banderolas de señalización.

En el presente Proyecto se disponen las señales circulares de 600 mm. de diámetro y las triangulares de 900 mm. de lado. Las condiciones orográficas imponen taludes de desmonte junto a la plataforma de la carretera a lo largo de todo el trazado por lo que el espacio existente para la colocación de las señales es escaso.

Materiales

En el presente Proyecto, las señales serán retrorreflectantes RA2 y se dispondrán sobre postes metálicos galvanizados de 100 x 50 mm. con paredes de 3 mm. de espesor.

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

El Director de Obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real la que determine su situación.

Todas las placas y soportes, llevarán al dorso en caracteres negros de 5 cm de altura la inscripción Ministerio de Fomento.

Todos los carteles y señales a colocar en la red de carreteras del Estado llevarán en su parte posterior el nombre de la empresa fabricante. Además llevará la fecha de instalación, indicándose solo la fecha del mes y los dos últimos dígitos del año.

Todos los datos se incluirán en un cuadro de 10 cm de lado, siendo el material no reflexivo. Fuera del cual no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujo, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos del artículo 701 del PG-3, tanto de la constitución de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas, así como las características contempladas en el pliego vigente de la señalización vertical reflexiva.

Características

Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

Aspecto

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniaca, fundente, bultos, trozos

arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

Adherencia y Conformabilidad del recubrimiento

La adherencia y aptitud a la conformación del recubrimiento de zinc se comprobará mediante ensayo de doblado simple a temperatura ambiente, realizado sobre probetas obtenidas de la chapa galvanizada. Este ensayo se realizará en las condiciones realizadas en la norma UNE 36130.

Masa o espesor del recubrimiento de zinc

La adherencia de la masa o del espesor del recubrimiento se realizará según los correspondientes ensayos indicados en la norma UNE 135-310-91.

Durante la ejecución del galvanizado, la Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

Recepción

A. *Placas embutidas y estampadas, y lamas, de acero galvanizado, para carteles de circulación.*

   Se fabricarán a partir de bandas (chapas o bobinas) de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente, para conformación en frío, según la norma UNE 36 130, con recubrimiento tipo Z 275 y cualquier acabado de los previstos en dicha norma, y grados de acero $FePO_2G$ ó $FePO_3$. Las demás prescripciones, así como las condiciones de suministro y los métodos de ensayo, se atendrán a la citada norma UNE 36 130, así como a las normas UNE 135 310 y UNE 135 320, según el caso.

   Las lamas utilizadas para la composición de los carteles se fabricarán de chapa de acero al carbono galvanizada en continuo por inmersión con un espesor mínimo de 1,2 mm y una altura de 175 mm.

B. *Postes de sustentación de señales de circulación y carteles de orientación.*

   Se atendrán a la norma UNE 135 314/98, tanto en lo relativo a características como a ensayo.

   Los lotes estarán constituidos por unidades del mismo tipo y tamaño que constituyan una misma partida de entrega, cualquiera que sea su número.

   En dichos lotes se tomará una muestra cuya cantidad vendrá determinada por la tabla 701.5 del pliego de prescripciones técnicas generales.

   Si cualquiera de las piezas ensayadas no resultara conforme, se repetirán los ensayos sobre doble número de piezas. Un nuevo incumplimiento en cualquiera de ellas llevará al rechazo del lote.

C. *Tornillería.*

   Se atendrá a las normas UNE 135314 y UNE 135 315, tanto en lo relativo a características como a ensayo.

   Cada lote se referirá a unidades de un solo tipo, tamaño y composición, producidas en las mismas condiciones, tanto antes de su galvanización como en este tratamiento.

   El muestreo será siempre aleatorio, y se atendrá al plan de la tabla 701.5 del pliego de prescripciones técnicas generales.

   Si el número de individuos defectuosos (en una muestra única, o en la primera de una doble), no excede del número de aceptación, se aceptará el lote; si es igual o mayor que el número de rechazo, se rechazará el lote o, si la muestra es doble, se ensayará la segunda muestra (de tamaño igual a la primera), acumulando su número de individuos defectuosos al de la primera, y aplicando los mismos criterios en relación con los números de aceptación o de rechazo.

En general las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

<u>De los materiales retrorreflectantes</u>

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

Composición

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

a) *Soporte.*

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP-1 "Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico".

b) *Dispositivo reflexivo.*

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

1. Una película protectora del adhesivo. La capa de protección cubrirá completamente el adhesivo.

2. Un adhesivo. Su adherencia al soporte metálico será al 100 %.

3. Un aglomerante coloreado. Será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.

4. Microesferas de vidrio. No se admitirán tallos que alteren el fenómeno catadióptrico.

5. Una película externa de laca. Será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

En los carteles informativos de obras el nivel de retroreflexión será el 1 para los carteles de carretera convencional y el 2 en autovías y autopistas.

Características

1. Forma y dimensiones. Si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el " 0,1 % de la superficie. La anchura mínima será de 150 mm. Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de 50 m.

2. Espesor. El espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a 0,30 mm.

3. Flexibilidad. El material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en 701.3.3.3.

4. Resistencia a los disolventes. Una vez realizado el ensayo según se indica en 701.3.3.3, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.

5. Brillo especular. El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a 40, cuando se realice el ensayo descrito en 701.3.3.3 con un ángulo de 85E.

6. Color y factor de luminancia. Las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en la Tabla 701.1 del artículo 701 del pliego de prescripciones técnicas generales.

7. Retroreflexión. El nivel de retroreflexión para cada una de las señales a colocar, tanto en el tramo de la autovía como en carreteras convencionales será el que se indica.

Tipo de señal	**Autovía**	**Carretera convencional**
Carteles, paneles y señales complementarias	Nivel 3	Nivel 2
Señales de código	Nivel 2	Nivel 1*

* En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el nivel 2.

8. Envejecimiento acelerado. Una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en 701.3.3.3:

   a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones

ni desgarramientos apreciados a simple vista, que puedan afectar a su función

b) El coeficiente de retrorreflexión, medido después del ensayo, según los ángulos de incidencia de 5º y de divergencia de 0,2º ó de 0,38º será superior al 80% con los valores mínimos para el nivel 2.

c) Las consideraciones cromáticas deben estar situadas dentro de sus respectivos polígonos de color y el factor de luminancia debe cumplir con la tabla 701.1.

d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a 0,8 mm.

9. Impacto. Una vez realizado el ensayo de impacto descrito en 701.3.3.3., no aparecerán fisuraciones ni despegues apreciables a simple vista.

10. Resistencia al calor, frío y humedad. Se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito en 701.3.3.3 no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

11. Adherencia al sustrato. Una vez realizado el ensayo de resistencia al caor se realiza el ensayo de adherencia al sustrato tal como se indica en UNE 135330/98 y UNE 135534/98. El ensayo se considerará correcto si no se consigue despegar del sustrato el trazo inicial de material, y si no se consigue despegar el sustrato la capa adhesiva del material retrorreflectante un total de 4 capas.

12. Resistencia a la niebla salina. Una vez realizado el ensayo según lo indicado en la norma UNE 48267, no se deberá observar en la lámina la existencia de agrietamientos ni formación de ampollas, apreciables a simple vista que puedan afectar a su función. Asimismo, las coordenadas cromáticas del material ensayado deben seguir estando en el interior del polígono correspondiente a cada color, según el diagrama de la figura 1 de la norma UNE 135330/98.

    Igualmente el coeficiente de retrorreflexión, medido con un ángulo de incidencia de 5º y uno de divergencia de 0,2º a 0,33º no debe ser inferior a los valores prescritos para esta propiedad indicada en las tablas 1 a 2 de la norma UNE 135330/98.

Descripción de los ensayos

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

1. Flexibilidad. La probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de 20 mm. de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.

2. Resistencia a los disolventes. Se cortarán probetas de 25 x 10 mm. de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán una hora secar al aire hasta la observación de las mismas.

DISOLVENTES	**TIEMPO**
Queroseno	10 minutos
Turpentina	10 minutos
Metanol	1 minuto
Xilol	1 minuto
Toluol	1 minuto

3. Brillo especular. El ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.

4. Envejecimiento acelerado. Este ensayo se realizará en cámara para envejecimiento acelerado tal como se describe en las normas UNE 48251/92 y UNE 135330/98.

5. Impacto. Este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de acero de 0,5 Kg de peso y un diámetro de 50 mm. desde una altura de 200 mm. a través de un tubo guía de 54 mm. de diámetro, según lo establecido en las normas UNE 135330/98 y UNE 135334/98.

6. Resistencia al calor, frío y humedad. Se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio de dimensiones 75 x 150 mm. con un espesor mínimo de 1,8 mm, sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a 71º C ± 2º C durante 24 horas. A continuación estará 2 horas en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de -

35º C ± 3º C durante 72 horas.

A continuación estará 2 horas en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental a (35ºC ± 2ºC) y 100 % de humedad relativa, durante 24 horas. A continuación estará 24 horas en las condiciones ambientales.

7. Adherencia al sustrato. Con una cuchilla se hacen dos cortes paralelos, equidistantes (20 mm ± 3 mm), con una longitud de al menos 75 mm. Las incisiones cortarán el material retrorreflectante hasta llegar al sustrato, pero sin cortar totalmente a éste. Con ayuda de las cuchillas se despega un trazo inicial del material retrorreflectante de unos 20 mm. Tirando perpendicularmente y bruscamente del sustrato, se intentará despegar el material retrorreflectante.

8. Niebla salina. Se realiza el ensayo según la norma UNE 48267.

Limitaciones técnicas

En caso de incompatibilidades en las limitaciones técnicas exigidas en 701.3.3.2, el Director de Obra, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

De los elementos no reflectantes

Composición

Las zonas no reflectantes de las placas y lamas metálicas podrán estar constituídas por pinturas, láminas y serigrafías.

Características

ASPECTO

La señal debe estar exenta de corrosión, no debiendo presentar abolladuras ni cualquier otro defecto que impida la correcta visibilidad o identificación de la misma.

La pintura presentará un aspecto uniforme, exento de granos, caleo o cualquier otra imperfección superficial.

COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA

La determinación de las coordenadas cromáticas y del factor de luminancia, se realiza según la norma UNE 135331/98.

Los colores utilizados en las zonas no retrorreflectantes de la señal serán los siguientes:

Azul	Amarillo
Azul oscuro	Marrón
Verde	Naranja
Blanco	Rojo
Gris	Púrpura
Negro	

Cuyas coordenadas cromática (x,y), deberán estar dentro de las respectivas áreas de color, limitadas por los cuatro vértices definidos por la CIE, especificados en la norma UNE 135331/98.

BRILLO ESPECULAR

Realizado el ensayo según UNE 135331/98, el brillo especular medido a 60º, ha de ser superior al 50%.

ADHERENCIA

Realizado el ensayo según UNE 135331/98, el resultado del mismo deberá tener una clasificación igual o inferior a 1, y no aparecerán dientes de sierra.

RESISTENCIA A LA CAÍDA DE UNA MASA

Una vez realizado el ensayo según UNE 135331/98, la probeta de pintura no presentará ninguna rotura, observada visualmente, en la cara impactada.

RESISTENCIA A LA INMERSIÓN EN AGUA

Examinada la probeta de pintura después de realizado el ensayo según UNE 135331/98, se observará:

– Inmediatamente después del ensayo: ausencia de ampollas, arrugas y reblandecimientos.

– A las 24 h: el brillo será, como mínimo, el 90% del valor obtenido antes del ensayo.

RESISTENCIA A LA NIEBLA SALINA

Realizado el ensayo según UNE 135331/98 después de 500 h, no se observarán ampollas

ni cualquier otro defecto superficial.

El avance de la corrosión, medido perpendicularmente a los bordes de la incisión previamente trazada en la probeta, no será superior a 3 mm, por cada lado de la incisión.

RESISTENCIA AL CALOR Y FRÍO

Realizados los ensayos según UNE 135331/98, las probetas de pintura no presentarán ampollas, pérdida de adherencia o cualquier otro defecto apreciable.

ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO

Realizado el ensayo según UNE 1355331/98, en la probeta de pintura se efectuarán las siguientes comprobaciones:

– Aspecto: no se habrá producido caleo, cuarteamiento ni cualquier otro defecto superficial.

– Color: las coordenadas cromáticas, para cada color ensayado, estarán dentro de las áreas indicadas en UNE 135331/98.

– El factor de luminancia, seguirá cumpliendo las exigencias de UNE 135331/98, para cada uno de los colores sometidos a ensayo.

Estas comprobaciones se efectuarán tras un tratamiento de:

a) 500 h (múltiplo de 8 más cercano) para probetas de color: azul, azul oscuro, blanco, gris, negro y rojo.

b) 250 h (múltiplo de 8 más cercano) para probetas de color: verde, amarillo y marrón.

Quedan excluidas de este ensayo, las probetas de color naranja y púrpura.

100.1.1.1.1. Descripción de los ensayos

La zona no retrorreflectante de las señales se someterá a los siguientes ensayos descritos en la norma UNE 135331/98:

COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48073-2.

La determinación de las coordenadas cromáticas y del factor de luminancia se llevará a cabo con un espectrocolorímetro, empleado 45/0, iluminante patrón CIE D65 y observador patrón 2º.

BRILLO ESPECULAR

Se realiza el ensayo según el procedimiento operatorio descrito en UNE 48026.

ADHERENCIA

Se realiza el ensayo según la Norma UNE-EN ISO 2409, empleando un aparato para corte de 6 cuchillas, con 2 mm de separación entre bordes de corte y sin utilizar cinta adhesiva.

RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA

Se realiza el método pasa/no pasa del ensayo de la Norma UNE-EN ISO 6272, consistente en dejar caer una masa de impacto de 1.000 g ∀ 1 g desde una altura de 500 mm.

RESISTENCIA A LA INMERSIÓN EN AGUA

El ensayo se realiza según la Norma UNE-EN ISO 2812-1, siguiendo el procedimiento A del método 1 especificado en dicha norma, consistente en la inmersión de una probeta en agua destilada a una temperatura de (23ºC ∀ 2ºC) durante un tiempo de inmersión de 7 días.

RESISTENCIA A LA NIEBLA SALINA

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48267, practicando en la superficie de la probeta, una incisión en forma de aspa.

RESISTENCIA AL CALOR

La probeta de ensayo, se mantiene en estufa a la temperatura de (71 ∀ 2)ºC durante 24 h. A continuación se deja 2 h a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis.

RESISTENCIA AL FRÍO

La probeta de ensayo, se mantiene en un criostato a la temperatura de (-35º ∀ 3)ºC durante 72 h. A continuación se deja 2 h a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis.

ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48251, utilizando lámparas del tipo UV-A340 y un ciclo de 4 h con luz ultravioleta, con una temperatura de panel negro de (60 ∀ 3)ºC t 4 h de oscuridad, con condensaciones y una temperatura de panel negro de (50 ∀ 3)ºC.

Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

– Fecha de instalación.

– Localización de la obra.

– Clave de la obra.

– Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

– Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

– Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$n = (n1/6)^{1/2}$

Siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de

resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

TABLA 701.5 - CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
16 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

– Aspecto.

– Identificación del fabricante de la señal o cartel.

– Comprobación de las dimensiones.

– Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a características generales y aspecto y estado físico general indicados en la norma UNE 135 352.

Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TABLA 701.6 - CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MINIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

Periodo de garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Medición y abono

Las señales se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, al precio de los Cuadros de Precios.

Los paneles de banderolas y carteles se abonarán por metro cuadrado (m^2) al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

En el precio de las señales o paneles se incluyen la excavación y ejecución de las cimentaciones de hormigón necesarias para su colocación, los postes, su colocación y las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes así como cualquier elemento necesario para su terminación.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3.23. BARRERAS DE SEGURIDAD

Cumplirán lo especificado en el Artículo 704 “Barreras de seguridad” recogido en la Orden de 28 de diciembre de 1999 (B.O.E. nº 24 de 28/01/2000).

Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

- **Metálicas**, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

- **Hormigón**, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

- **Pretiles metálicos,** formados por unos postes de 1 m de altura, situados cada 2,5 m que sujetan una serie de perfiles metálicos cuadrados y rectangulares. Las dimensiones y tipo de acero de los elementos que conforman dicho pretil deberán ajustarse a lo indicado en los planos. Se colocarán en estructuras.

Materiales

La barrera de seguridad empleadas en el presente proyecto serán metálicas y deberán cumplir con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE 36 093 para el grado AP-11, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm).

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE 37 301, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE 37 508 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de grado AP-1 1 según lo especificado en la norma UNE 36 093. Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508.

El Director de obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras metálicas.

Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 1122, UNE 135 121, UNE 135 122.

El Director de las Obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad con los requisitos señalados en este artículo.

Aquellos productos amparados por la certificación de organismos autorizados en base al Real Decreto 2200/1995, se les supondrá la conformidad con los requisitos establecidos.

Dicha conformidad podrá ser otorgada por cualquier organismo autorizado por un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre Espacio Económico Europeo, siempre que los requisitos requeridos a los materiales sean semejantes.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, para la comprobación de los requisitos reglamentarios especificados en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los postes serán SIEMPRE tubulares.

Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente. En ambos casos se referenciarán las características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizado convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

– Fecha de instalación.

– Localización de la obra.

– Clave de la obra.

– Número de elementos instalados, por tipo.

– Ubicación de las barreras de seguridad.

– Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.

Cuando los materiales posean un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos, efectuándose únicamente aquellos que sean precisos para completar los requisitos reglamentarios especificados en este artículo, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, que aporten el número del certificado correspondiente a marca de calidad, según se especifica en el apartado 704.5, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

Barreras de seguridad metálicas

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$x = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{(n-1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (x) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1 - CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	**P (kg)**
Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN- 120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así corno conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mininos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado de este Pliego para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En todo momento se establecerán las medidas de seguridad y señalización necesarias de acuerdo con la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

Medición y abono

La barrera de seguridad se abonará por metros realmente instalados estando incluida los postes (SIEMPRE tubulares) y la pequeña cimentación necesaria, y todos los materiales y medios necesarios para la instalación completa, así como el coste del procedimiento de recepción de lotes. No está incluido en el precio los terminales, que serán de abono independiente.

Serán de aplicación los precios correspondientes de los Cuadros de Precio en lo referente a:

– Barrera de seguridad metálica simple semirrígida tipo BMSNA4/T.

– Barrera de seguridad metálica simple tipo BMSNA4/120g para protección de motoristas, con clase de contención L2, nivel de contención N2 y nivel de severidad I .

– Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/T.

3.24. OTRAS UNIDADES

Medición y abono

Las unidades no descritas en este Pliego, pero con precio en el Cuadro de Precios nº 1, se abonarán a los citados precios, y se medirán por las unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada, en condiciones de servicio. Se atenderá a los artículos correspondientes del PG3 y de la normativa indicada en el apartado 1.5 del presente PPTP, así como a las buenas prácticas constructivas

3.25. OBRAS SIN PRECIO DE UNIDAD

Medición y abono

Las obras que no tienen precio por unidad, se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

CAPITULO 4. VARIOS

4.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Proyecto, con los descuentos implícitos a la baja de la subasta.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que indique el Ingeniero Director de las obras, las básculas o instalaciones necesarias cuyo empleo deberá ser precedido por la correspondiente aprobación del Ingeniero Director.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director.

Las dosificaciones que se indican en el presente proyecto se dan tan sólo a título orientativo y podrán ser modificadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Se entenderá que todos los precios contratados son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

4.2. CUADROS DE PRECIOS

Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra correspondiente, salvo que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Igualmente, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos del Proyecto, sean aprobadas por la Administración.

Así mismo, se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación del tráfico durante las obras, la señalización de éstas, la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y la conservación de las obras incluso en el plazo de garantía.

- Cuadro de precios número uno

Los precios señalados en letra en el cuadro de precios número uno, con los incrementos definidos en el presupuesto de ejecución por contrata y con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

- Cuadro de precios número dos

Los precios señalados en el cuadro de precios número dos se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las obras contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el cuadro de precios número dos no podrá servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el cuadro de precios núm. 1.

4.3. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTE TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente proyecto, se abonarán a los precios contradictorios, con arreglo a las condiciones de los mismos, y a los proyectos particulares que para ellas se redacten o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía, siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos, y no a faltas cometidas por el Contratista en cuanto al cumplimiento de las condiciones que fijan el modo de ejecución de las obras.

4.4. INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas que estime necesarias para la debida seguridad de las obras, solicitando la aprobación del Ingeniero Director, en el caso de no estar previstas en el Proyecto. En consecuencia, cuando por motivos de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción se originasen averías o perjuicios en instalaciones, construcciones o edificios, públicos o privados, el Contratista abonará el importe de los mismos.

4.5. RESTABLECIMIENTO DE LAS CARACERÍSTICAS DEL ENTORNO

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final, por ello todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones, se consideran incluidas en el contrato y, por tanto, su realización no será objeto de abono directo.

4.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

La señalización será la reglamentaria en las obras, según O.M. de 14-3-60 (BOE del 18-6-73), además de la señalización y balizamiento que el Ingeniero Director ordene al Contratista colocar en la zona para una mayor seguridad de la circulación y del personal empleado en las obras, siendo responsable el Contratista de cuantos daños y perjuicios puedan originarse a terceros por incumplimiento de la misma o por un manejo defectuoso de las señales manuales. El importe de esta señalización de obra será de cuenta del Contratista. Este designará por escrito un facultativo o encargado responsable directo de la señalización de obra, antes del comienzo de éstas.

4.7. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas, el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista observará además cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de replanteo, dirección y vigilancia de las obras, liquidación, tasas y exacciones parafiscales, los de orden fiscal y tributario, los derivados de la reglamentación laboral, accidentes de trabajo, etc., y cuantos puedan derivarse o establecerse hasta el final de las obras por disposiciones oficiales con fuerza de obligar.

Salamanca, Septiembre de 2021
LOS AUTORES DEL PROYECTO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:37:04 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:42:15 +01'00'

Fdo.: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo.: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

DOCUMENTO Nº 4.-

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES DE PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0	DESMONTE	0,00	0,00	0,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	0,00	S. ADEC.	0,00	0,00	0,00	S. CEM.	0,00	0,00	0,00
20	DESMONTE	1,81	18,10	18,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	0,00	S. ADEC.	0,09	0,90	0,90	S. CEM.	0,46	4,60	4,60
40	DESMONTE	1,12	29,30	47,40	TERRAPLÉN	0,02	0,20	0,20	S. ADEC.	0,06	1,50	2,40	S. CEM.	0,76	12,20	16,80
60	DESMONTE	0,00	11,20	58,60	TERRAPLÉN	6,21	62,30	62,50	S. ADEC.	0,08	1,40	3,80	S. CEM.	1,85	26,10	42,90
80	DESMONTE	0,14	1,40	60,00	TERRAPLÉN	1,46	76,70	139,20	S. ADEC.	0,08	1,60	5,40	S. CEM.	1,85	37,00	79,90
100	DESMONTE	1,37	15,10	75,10	TERRAPLÉN	0,00	14,60	153,80	S. ADEC.	0,08	1,60	7,00	S. CEM.	1,85	37,00	116,90
120	DESMONTE	0,00	13,70	88,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	153,80	S. ADEC.	0,00	0,80	7,80	S. CEM.	0,00	18,50	135,40
140	DESMONTE	0,00	0,00	88,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	153,80	S. ADEC.	0,00	0,00	7,80	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
160	DESMONTE	0,00	0,00	88,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	153,80	S. ADEC.	0,00	0,00	7,80	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
180	DESMONTE	0,00	0,00	88,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	153,80	S. ADEC.	0,00	0,00	7,80	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
200	DESMONTE	0,00	0,00	88,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	153,80	S. ADEC.	0,00	0,00	7,80	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
220	DESMONTE	0,39	3,90	92,70	TERRAPLÉN	0,07	0,70	154,50	S. ADEC.	0,11	1,10	8,90	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
240	DESMONTE	0,00	3,90	96,60	TERRAPLÉN	0,00	0,70	155,20	S. ADEC.	0,00	1,10	10,00	S. CEM.	0,00	0,00	135,40
260	DESMONTE	0,64	6,40	103,00	TERRAPLÉN	0,86	8,60	163,80	S. ADEC.	0,08	0,80	10,80	S. CEM.	1,85	18,50	153,90
280	DESMONTE	1,45	20,90	123,90	TERRAPLÉN	0,00	8,60	172,40	S. ADEC.	0,14	2,20	13,00	S. CEM.	0,80	26,50	180,40
300	DESMONTE	1,77	32,20	156,10	TERRAPLÉN	0,12	1,20	173,60	S. ADEC.	0,09	2,30	15,30	S. CEM.	0,74	15,40	195,80
320	DESMONTE	2,87	46,40	202,50	TERRAPLÉN	0,00	1,20	174,80	S. ADEC.	0,11	2,00	17,30	S. CEM.	0,81	15,50	211,30
340	DESMONTE	5,43	83,00	285,50	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,12	2,30	19,60	S. CEM.	0,73	15,40	226,70
360	DESMONTE	5,85	112,80	398,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,11	2,30	21,90	S. CEM.	0,74	14,70	241,40
380	DESMONTE	6,13	119,80	518,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,11	2,20	24,10	S. CEM.	0,79	15,30	256,70
400	DESMONTE	3,64	97,70	615,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,15	2,60	26,70	S. CEM.	0,78	15,70	272,40
420	DESMONTE	2,31	59,50	675,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,09	2,40	29,10	S. CEM.	0,63	14,10	286,50
440	DESMONTE	5,02	73,30	748,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,12	2,10	31,20	S. CEM.	0,68	13,10	299,60
460	DESMONTE	5,14	101,60	850,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,15	2,70	33,90	S. CEM.	0,66	13,40	313,00
480	DESMONTE	3,78	89,20	939,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,11	2,60	36,50	S. CEM.	0,69	13,50	326,50
500	DESMONTE	2,64	64,20	1003,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	174,80	S. ADEC.	0,09	2,00	38,50	S. CEM.	0,66	13,50	340,00
520	DESMONTE	1,80	44,40	1048,00	TERRAPLÉN	0,10	1,00	175,80	S. ADEC.	0,12	2,10	40,60	S. CEM.	0,63	12,90	352,90
540	DESMONTE	5,36	71,60	1119,60	TERRAPLÉN	0,00	1,00	176,80	S. ADEC.	0,10	2,20	42,80	S. CEM.	0,70	13,30	366,20
560	DESMONTE	5,58	109,40	1229,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,11	2,10	44,90	S. CEM.	0,58	12,80	379,00
580	DESMONTE	2,09	76,70	1305,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,10	2,10	47,00	S. CEM.	0,55	11,30	390,30
600	DESMONTE	3,66	57,50	1363,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,08	1,80	48,80	S. CEM.	0,56	11,10	401,40
620	DESMONTE	2,66	63,20	1426,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,10	1,80	50,60	S. CEM.	0,60	11,60	413,00
640	DESMONTE	4,06	67,20	1493,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,11	2,10	52,70	S. CEM.	0,57	11,70	424,70
660	DESMONTE	1,28	53,40	1547,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,11	2,20	54,90	S. CEM.	0,45	10,20	434,90
680	DESMONTE	1,61	28,90	1575,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,13	2,40	57,30	S. CEM.	0,67	11,20	446,10
700	DESMONTE	15,05	166,60	1742,50	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,10	2,30	59,60	S. CEM.	0,80	14,70	460,80
720	DESMONTE	10,37	254,20	1996,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,15	2,50	62,10	S. CEM.	0,63	14,30	475,10
740	DESMONTE	3,75	141,20	2137,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,08	2,30	64,40	S. CEM.	0,58	12,10	487,20
760	DESMONTE	11,89	156,40	2294,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,11	1,90	66,30	S. CEM.	0,56	11,40	498,60
780	DESMONTE	1,30	131,90	2426,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	176,80	S. ADEC.	0,10	2,10	68,40	S. CEM.	0,56	11,20	509,80
800	DESMONTE	1,50	28,00	2454,20	TERRAPLÉN	0,19	1,90	178,70	S. ADEC.	0,08	1,80	70,20	S. CEM.	0,63	11,90	521,70
820	DESMONTE	2,81	43,10	2497,30	TERRAPLÉN	0,00	1,90	180,60	S. ADEC.	0,09	1,70	71,90	S. CEM.	0,75	13,80	535,50
840	DESMONTE	2,84	56,50	2553,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	180,60	S. ADEC.	0,08	1,70	73,60	S. CEM.	0,66	14,10	549,60
860	DESMONTE	1,83	46,70	2600,50	TERRAPLÉN	0,00	0,00	180,60	S. ADEC.	0,08	1,60	75,20	S. CEM.	0,83	14,90	564,50
880	DESMONTE	0,93	27,60	2628,10	TERRAPLÉN	0,02	0,20	180,80	S. ADEC.	0,13	2,10	77,30	S. CEM.	0,66	14,90	579,40
900	DESMONTE	1,55	24,80	2652,90	TERRAPLÉN	0,00	0,20	181,00	S. ADEC.	0,11	2,40	79,70	S. CEM.	0,66	13,20	592,60
920	DESMONTE	3,60	51,50	2704,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,20	81,90	S. CEM.	0,59	12,50	605,10
940	DESMONTE	5,07	86,70	2791,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,15	2,60	84,50	S. CEM.	0,59	11,80	616,90

MEDICIONES DE PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
960	DESMONTE	6,43	115,00	2906,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,60	87,10	S. CEM.	0,60	11,90	628,80
980	DESMONTE	5,08	115,10	3021,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,20	89,30	S. CEM.	0,70	13,00	641,80
1000	DESMONTE	4,44	95,20	3116,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,12	2,30	91,60	S. CEM.	0,61	13,10	654,90
1020	DESMONTE	5,09	95,30	3211,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,08	2,00	93,60	S. CEM.	0,67	12,80	667,70
1040	DESMONTE	2,80	78,90	3290,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,10	1,80	95,40	S. CEM.	0,64	13,10	680,80
1060	DESMONTE	2,97	57,70	3348,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,09	1,90	97,30	S. CEM.	0,71	13,50	694,30
1080	DESMONTE	3,50	64,70	3413,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,19	2,80	100,10	S. CEM.	0,82	15,30	709,60
1100	DESMONTE	4,07	75,70	3488,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,13	3,20	103,30	S. CEM.	0,78	16,00	725,60
1120	DESMONTE	2,87	69,40	3558,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,40	105,70	S. CEM.	0,73	15,10	740,70
1140	DESMONTE	1,85	47,20	3605,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,10	2,10	107,80	S. CEM.	0,79	15,20	755,90
1160	DESMONTE	3,58	54,30	3659,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,10	109,90	S. CEM.	0,73	15,20	771,10
1180	DESMONTE	3,63	72,10	3731,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,10	2,10	112,00	S. CEM.	0,75	14,80	785,90
1200	DESMONTE	2,92	65,50	3797,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,14	2,40	114,40	S. CEM.	0,74	14,90	800,80
1220	DESMONTE	3,03	59,50	3856,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,19	3,30	117,70	S. CEM.	0,70	14,40	815,20
1240	DESMONTE	4,25	72,80	3929,50	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,10	2,90	120,60	S. CEM.	0,54	12,40	827,60
1260	DESMONTE	3,16	74,10	4003,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,14	2,40	123,00	S. CEM.	0,74	12,80	840,40
1280	DESMONTE	3,57	67,30	4070,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,14	2,80	125,80	S. CEM.	0,71	14,50	854,90
1300	DESMONTE	6,73	103,00	4173,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,12	2,60	128,40	S. CEM.	0,91	16,20	871,10
1320	DESMONTE	6,69	134,20	4308,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,09	2,10	130,50	S. CEM.	0,89	18,00	889,10
1340	DESMONTE	4,76	114,50	4422,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,10	1,90	132,40	S. CEM.	0,76	16,50	905,60
1360	DESMONTE	2,07	68,30	4490,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	181,00	S. ADEC.	0,11	2,10	134,50	S. CEM.	0,71	14,70	920,30
1380	DESMONTE	0,21	22,80	4513,70	TERRAPLÉN	0,22	2,20	183,20	S. ADEC.	0,08	1,90	136,40	S. CEM.	1,85	25,60	945,90
1400	DESMONTE	0,00	2,10	4515,80	TERRAPLÉN	8,12	83,40	266,60	S. ADEC.	0,08	1,60	138,00	S. CEM.	1,83	36,80	982,70
1420	DESMONTE	0,00	0,00	4515,80	TERRAPLÉN	13,77	218,90	485,50	S. ADEC.	0,08	1,60	139,60	S. CEM.	1,83	36,60	1019,30
1440	DESMONTE	0,00	0,00	4515,80	TERRAPLÉN	2,58	163,50	649,00	S. ADEC.	0,08	1,60	141,20	S. CEM.	1,84	36,70	1056,00
1460	DESMONTE	0,60	6,00	4521,80	TERRAPLÉN	0,09	26,70	675,70	S. ADEC.	0,12	2,00	143,20	S. CEM.	0,86	27,00	1083,00
1480	DESMONTE	1,18	17,80	4539,60	TERRAPLÉN	0,00	0,90	676,60	S. ADEC.	0,08	2,00	145,20	S. CEM.	0,75	16,10	1099,10
1500	DESMONTE	0,82	20,00	4559,60	TERRAPLÉN	0,04	0,40	677,00	S. ADEC.	0,12	2,00	147,20	S. CEM.	0,73	14,80	1113,90
1520	DESMONTE	2,04	28,60	4588,20	TERRAPLÉN	0,00	0,40	677,40	S. ADEC.	0,11	2,30	149,50	S. CEM.	0,75	14,80	1128,70
1540	DESMONTE	0,86	29,00	4617,20	TERRAPLÉN	0,43	4,30	681,70	S. ADEC.	0,13	2,40	151,90	S. CEM.	0,71	14,60	1143,30
1560	DESMONTE	1,71	25,70	4642,90	TERRAPLÉN	0,00	4,30	686,00	S. ADEC.	0,11	2,40	154,30	S. CEM.	0,69	14,00	1157,30
1580	DESMONTE	1,08	27,90	4670,80	TERRAPLÉN	0,50	5,00	691,00	S. ADEC.	0,11	2,20	156,50	S. CEM.	0,72	14,10	1171,40
1600	DESMONTE	1,78	28,60	4699,40	TERRAPLÉN	0,00	5,00	696,00	S. ADEC.	0,11	2,20	158,70	S. CEM.	0,57	12,90	1184,30
1620	DESMONTE	12,08	138,60	4838,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,08	1,90	160,60	S. CEM.	1,16	17,30	1201,60
1640	DESMONTE	17,64	297,20	5135,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,08	1,60	162,20	S. CEM.	1,09	22,50	1224,10
1660	DESMONTE	11,98	296,20	5431,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,12	2,00	164,20	S. CEM.	0,78	18,70	1242,80
1680	DESMONTE	1,57	135,50	5566,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,08	2,00	166,20	S. CEM.	0,70	14,80	1257,60
1700	DESMONTE	1,54	31,10	5598,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,12	2,00	168,20	S. CEM.	1,02	17,20	1274,80
1720	DESMONTE	2,46	40,00	5638,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,08	2,00	170,20	S. CEM.	0,91	19,30	1294,10
1740	DESMONTE	1,73	41,90	5679,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,10	1,80	172,00	S. CEM.	0,78	16,90	1311,00
1760	DESMONTE	1,66	33,90	5713,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,11	2,10	174,10	S. CEM.	0,70	14,80	1325,80
1780	DESMONTE	2,59	42,50	5756,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,11	2,20	176,30	S. CEM.	0,70	14,00	1339,80
1800	DESMONTE	1,94	45,30	5801,60	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,11	2,20	178,50	S. CEM.	0,82	15,20	1355,00
1820	DESMONTE	3,03	49,70	5851,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	696,00	S. ADEC.	0,11	2,20	180,70	S. CEM.	0,75	15,70	1370,70
1840	DESMONTE	2,72	57,50	5908,80	TERRAPLÉN	0,10	1,00	697,00	S. ADEC.	0,12	2,30	183,00	S. CEM.	0,78	15,30	1386,00
1860	DESMONTE	6,60	93,20	6002,00	TERRAPLÉN	0,00	1,00	698,00	S. ADEC.	0,08	2,00	185,00	S. CEM.	0,77	15,50	1401,50
1880	DESMONTE	4,82	114,20	6116,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	698,00	S. ADEC.	0,10	1,80	186,80	S. CEM.	0,78	15,50	1417,00
1900	DESMONTE	2,35	71,70	6187,90	TERRAPLÉN	0,00	0,00	698,00	S. ADEC.	0,12	2,20	189,00	S. CEM.	0,81	15,90	1432,90

MEDICIONES DE PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	UNIDAD OBRA	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1920	DESMONTE	0,79	31,40	6219,30	TERRAPLÉN	0,42	4,20	702,20	S. ADEC.	0,09	2,10	191,10	S. CEM.	0,86	16,70	1449,60
1940	DESMONTE	0,91	17,00	6236,30	TERRAPLÉN	0,13	5,50	707,70	S. ADEC.	0,09	1,80	192,90	S. CEM.	0,82	16,80	1466,40
1960	DESMONTE	5,67	65,80	6302,10	TERRAPLÉN	0,00	1,30	709,00	S. ADEC.	0,11	2,00	194,90	S. CEM.	0,75	15,70	1482,10
1980	DESMONTE	6,93	126,00	6428,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,09	2,00	196,90	S. CEM.	0,67	14,20	1496,30
2000	DESMONTE	4,94	118,70	6546,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,09	1,80	198,70	S. CEM.	0,68	13,50	1509,80
2020	DESMONTE	4,01	89,50	6636,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,13	2,20	200,90	S. CEM.	0,68	13,60	1523,40
2040	DESMONTE	4,30	83,10	6719,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,13	2,60	203,50	S. CEM.	0,73	14,10	1537,50
2060	DESMONTE	4,64	89,40	6808,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,08	2,10	205,60	S. CEM.	0,71	14,40	1551,90
2080	DESMONTE	4,59	92,30	6901,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,13	2,10	207,70	S. CEM.	0,86	15,70	1567,60
2100	DESMONTE	3,41	80,00	6981,10	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,14	2,70	210,40	S. CEM.	0,77	16,30	1583,90
2120	DESMONTE	3,45	68,60	7049,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,10	2,40	212,80	S. CEM.	0,68	14,50	1598,40
2140	DESMONTE	3,10	65,50	7115,20	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,10	2,00	214,80	S. CEM.	0,73	14,10	1612,50
2160	DESMONTE	3,21	63,10	7178,30	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,11	2,10	216,90	S. CEM.	0,76	14,90	1627,40
2180	DESMONTE	3,26	64,70	7243,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,13	2,40	219,30	S. CEM.	0,78	15,40	1642,80
2200	DESMONTE	2,11	53,70	7296,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,11	2,40	221,70	S. CEM.	0,80	15,80	1658,60
2220	DESMONTE	1,59	37,00	7333,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,08	1,90	223,60	S. CEM.	0,72	15,20	1673,80
2240	DESMONTE	1,81	34,00	7367,70	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,09	1,70	225,30	S. CEM.	0,73	14,50	1688,30
2260	DESMONTE	1,66	34,70	7402,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,11	2,00	227,30	S. CEM.	0,73	14,60	1702,90
2280	DESMONTE	1,88	35,40	7437,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,08	1,90	229,20	S. CEM.	0,75	14,80	1717,70
2300	DESMONTE	1,59	34,70	7472,50	TERRAPLÉN	0,00	0,00	709,00	S. ADEC.	0,09	1,70	230,90	S. CEM.	0,79	15,40	1733,10
2320	DESMONTE	1,49	30,80	7503,30	TERRAPLÉN	0,19	1,90	710,90	S. ADEC.	0,11	2,00	232,90	S. CEM.	0,68	14,70	1747,80
2340	DESMONTE	1,59	30,80	7534,10	TERRAPLÉN	0,04	2,30	713,20	S. ADEC.	0,14	2,50	235,40	S. CEM.	0,83	15,10	1762,90
2360	DESMONTE	2,51	41,00	7575,10	TERRAPLÉN	0,00	0,40	713,60	S. ADEC.	0,08	2,20	237,60	S. CEM.	0,76	15,90	1778,80
2380	DESMONTE	2,08	45,90	7621,00	TERRAPLÉN	0,00	0,00	713,60	S. ADEC.	0,08	1,60	239,20	S. CEM.	0,72	14,80	1793,60
2400	DESMONTE	2,00	40,80	7661,80	TERRAPLÉN	0,00	0,00	713,60	S. ADEC.	0,08	1,60	240,80	S. CEM.	0,69	14,10	1807,70
2413,8	DESMONTE	2,00	27,60	7689,40	TERRAPLÉN	0,00	0,00	713,60	S. ADEC.	0,08	1,10	241,90	S. CEM.	0,69	9,52	1817,22

MEDICIONES GENERALES

1 TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES

14 23.040,000 m² Despeje y desbroce del terreno con excavación de tierra vegetal, incluso todos los transportes necesarios hasta su ubicación definitiva bien en vertedero o cubriendo taludes o superficies para recuperación de cubierta vegetal. En el precio se incluye la tala y destoconado de todo tipo de árboles sea cual fuere su tamaño, así como el destrozo y el transporte de los restos al lugar indicado por la Dirección de obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Margen derecha:		11.945,000			11.945,000
Margen izquierda:		11.095,000			11.095,000
				Total ...	**23.040,000**

11 7.689,400 m³ Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, carga y transporte de productos a gestor o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación, compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med. aux.:		7.689,400			7.689,400
				Total ...	**7.689,400**

16 713,600 m³ Terraplén/Pedraplén con material procedente de la excavación, extendido y compactado hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med. aux.:		713,600			713,600
				Total ...	**713,600**

18 241,900 m³ Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
BERMAS s/med.aux.:		241,900			241,900
				Total ...	**241,900**

15 856,000 m² Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
p.k. 0+046 - 0+106		60,000	4,000		240,000
p.k. 0.222 - 0+276		54,000	4,000		216,000
p.k. 1+360 - 1+460		100,000	4,000		400,000
				Total ...	**856,000**

13 100,000 m2 Saneo de blandas consistente en demolición del firme, excavación hasta nivel sano verificado por la Dirección de Obra, relleno con zahorra y compactación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		100,000			100,000
				Total ...	**100,000**

2 DRENAJE

2.1 DRENAJE LONGITUDINAL

0 10,000 Ml Cuneta revestida con 10 cms. de hormigón HM-20, colocado y vibrado según dimensiones de los planos de detalle, incluso excavación,

compactación, nivelación, curado y encofrado. Según presupuesto parcial nº 1

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		10,000			10,000
				Total ...	**10,000**

0 **50,000 Ml** **Paso salvacunetas compuesto por un tubo de diametro 400 mm. reforzado con hormigón HM-20 en un sobreespesor mínimo de 0,15 m., incluso parte proporcional de prolongación de tubo en extremos en al menos un metro de longitud con cubrición de tierras, según plano de detalle. Según presupuesto parcial nº 2**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Caminos					
p.k. 0+058		8,000			8,000
p.k. 0+316		6,000			6,000
p.k. 0+861		8,000			8,000
p.k. 0+1+133		8,000			8,000
reposición de accesos legalizados		20,000			20,000
				Total ...	**50,000**
				Total ...	**46,000**

2.2 DRENAJE TRANSVERSAL

0 **51,000 Ml** **Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 600 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 3**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-2		11,000			11,000
OD-4		8,000			8,000
OD-5		8,000			8,000
OD-9		8,000			8,000
OD-10		8,000			8,000
OD-12		8,000			8,000
				Total ...	**51,000**

0 **16,000 Ml** **Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 800 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 4**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-7		8,000			8,000
OD-11		8,000			8,000
				Total ...	**16,000**

0 **8,000 Ml** **Obra de drenaje formada por 3 tubos de hormigón machiembrado de 1000 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 5**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-6		8,000			8,000
				Total ...	**8,000**

0 **7,000 Ud** **Boquilla para caño de 600mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 6**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	7,000				7,000
				Total ...	**7,000**

0 **3,000 Ud** **Boquilla para caño de 800mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 7**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000				3,000
				Total ...	**3,000**

0 **2,000 Ud** **Boquilla para 3 caños de 1000mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 8**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

0 **5,000 Ud** **Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø600, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 9**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5,000				5,000
				Total ...	**5,000**

0 **1,000 Ud** **Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø800, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 10**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

3 **AFIRMADO**

6 **1.817,220 m³** **Suelo-cemento elaborado en Central, incluso fabricación, material, transporte, extendido, compactado y preparación del asiento, excepto cemento, puesto en obra con los espesores marcados en las secciones tipo, totalmente terminado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med. aux.		1.817,220			1.817,220
				Total ...	**1.817,220**

4 **120,845 Tm** **Cemento puzolánico del tipo CEM IV/B 32,5 UNE 80301:96 empleado en la fabricación de suelo cemento en central y en estabilizaciones in situ.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,035	1.817,220	1,900		120,845
				Total ...	**120,845**

1 **2.215,181 Tm** **Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 Surf 50/70 D de espesor terminado fijado en secciones tipo, incluido filler, transporte desde la planta al lugar de extendido, barrido de la superficie de apoyo, extendido y compactado con remate y tratamiento de juntas.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
rodadura:					
p.k. 0+000 - 0+070	2,400	70,000	5,550	0,050	46,620
p.k. 0+070	2,400	150,000	4,050	0,050	72,900

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
- 0+220					
p.k. 0+220 - 2+413,84	2,400	2.193,840	5,550	0,050	1.461,097
regularización:					
p.k. 0+000 - 0+070	2,400	70,000	5,570	0,020	18,715
p.k. 0+070 - 0+220	2,400	150,000	4,070	0,020	29,304
p.k. 0+220 - 2+413,84	2,400	2.193,840	5,570	0,020	586,545
				Total ...	**2.215,181**

2 **88,607 Tm** **Betún asfáltico de viscosidad 50/70, colocado en planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, descargado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/m M.B.C.:	1,000	2.215,181	0,045		99,683
				Total ...	**99,683**

3 **18,484 Tm** **Emulsión asfáltica tipo ECR-1, en riegos de curado y adherencia, incluso riego de arena si fuera necesario de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RIEGO DE CURADO					
ancho medio de ensanche = 3 m.					
p.k. 0+000 - 0+070	0,001	70,000	3,000	0,800	0,168
p.k. 0+220 - 2+413.84	0,001	2.193,840	3,000	0,800	5,265
ADHERENCIA					
2 riegos (regular.+rodadura)					
p.k. 0+000 - 0+070	0,002	70,000	5,500	0,500	0,385
p.k. 0+070 - 0+220	0,002	150,000	4,000	0,500	0,600
p.k. 0+220 - 2+413.84	0,002	2.193,840	5,500	0,500	12,066
				Total ...	**18,484**

8 **60,900 m³** **Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En caminos:					
p.k.0+058		40,300	0,200		8,060
p.k.0+150		49,600	0,200		9,920
p.k. 0+316		22,200	0,200		4,440
p.k. 0+861		39,700	0,200		7,940
p.k. 1+133		35,700	0,200		7,140
p.k. 2+170		97,000	0,200		19,400
accesos legalizados:		20,000	0,200		4,000
				Total ...	**60,900**

5 **18,815 m³** **Zahorra artificial tipo ZA (25) extendida y compactada, incluso material, transporte, humectación y preparación del asiento.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		94,074	1,000	0,200	18,815
				Total ...	**18,815**

4 **SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

4.1 **SEÑALIZACION VERTICAL**

25 **9,000 Ud** **Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado, nivel de reflectancia I, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	9,000				9,000
				Total ...	**9,000**

27 **8,000 Ud** **Señal tipo R-2 reflexiva de 60 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

26 **11,000 Ud** **Señal circular reflexiva de 90 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	11,000				11,000
				Total ...	**11,000**

28 **6,000 Ud** **Cartel de población, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

4.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

29 **4.827,680 Ml** **Pintura blanca reflexiva en marcas de 15 cm. de anchura del tipo acrílica plástica de aplicación en frío o termoplástica extendidas por pulverización, incluso premarcaje.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
laterales	2,000	2.413,840			4.827,680
				Total ...	**4.827,680**

4.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

30 **8,000 Ud** **Panel direccional reflectante, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

32 **193,300 Ml** **Barrera de seguridad doble onda tipo BMSNA4/120, incluso parte proporcional de poste de 1500 mm de longitud tubular de 120x55 cada 4 m., captafaros de Tecnivial o similar, separador standard de 334 mm. totalmente colocada y alineada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pontón 1		17,000			17,000
		22,500			22,500
Pontón 2		36,200			36,200
		15,100			15,100
Pontón 3		61,400			61,400
		41,100			41,100
				Total ...	**193,300**

31 **6,000 Ud** **Abatimiento corto a tierra incluyendo dos postes de 1500 mm. sin separador con chapa de anclaje normalizada, la lámina doble onda, la pieza en ángulo, el tope final de barrera, las cimentaciones pertinentes que requiera el**

terreno, captafaros y todo perfectamente colocado y rematado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

33 **6,000 Ud** **Terminal normal de defensa en barrera de seguridad de doble onda, tipo cola de pez, colocado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

5 AMPLIACIÓN DE PONTONES

12 **128,400 m³** **Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-1 (pontón doble)					
	4,000	1,600	3,200	0,600	12,288
	2,000	3,500	3,000	0,600	12,600
	2,000	3,500	2,200	0,600	9,240
	4,000	3,500	0,300	0,500	2,100
OD-2 (pontón simple)					
	4,000	1,950	3,700	0,600	17,316
	2,000	4,600	3,600	0,600	19,872
	2,000	4,600	2,200	0,600	12,144
	4,000	4,600	0,300	0,500	2,760
OD-3 (pontón triple)					
	4,000	1,500	3,200	0,600	11,520
	2,000	3,500	3,150	0,600	13,230
	2,000	3,500	3,150	0,100	2,205
	4,000	3,500	0,300	0,100	0,420
				Total ...	**128,400**

7 **21,632 m³** **Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-1 (pontón doble)					
	4,000	1,600	3,200	0,100	2,048
	2,000	3,500	3,000	0,100	2,100
	2,000	3,500	2,200	0,100	1,540
	4,000	3,500	0,300	0,100	0,420
OD-2 (pontón simple)					
	4,000	1,950	3,700	0,100	2,886
	2,000	4,600	3,600	0,100	3,312
	2,000	4,600	2,200	0,100	2,024
	4,000	4,600	0,300	0,100	0,552
OD-3 (pontón triple)					
	4,000	1,500	3,200	0,100	1,920
	2,000	3,500	3,150	0,100	2,205
	2,000	3,500	3,150	0,100	2,205
	4,000	3,500	0,300	0,100	0,420
				Total ...	**21,632**

10 **172,822 m³** **Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ZAPATAS					
OD-1 (pontón doble)					
	4,000	1,600	3,200	0,500	10,240
	2,000	3,500	3,000	0,500	10,500
	2,000	3,500	2,200	0,500	7,700
	4,000	3,500	0,300	0,500	2,100
OD-2 (pontón simple)					
	4,000	1,950	3,700	0,500	14,430

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	4,600	3,600	0,500	16,560
	2,000	4,600	2,200	0,500	10,120
	4,000	4,600	0,300	0,500	2,760
OD-3 (pontón triple)					
	4,000	1,500	3,200	0,500	9,600
	2,000	3,500	3,150	0,500	11,025
	2,000	3,500	3,150	0,500	11,025
	4,000	3,500	0,300	0,500	2,100
ALZADOS					
OD-1 (pontón doble) H=2.5 m.	2,000	1,600	0,625	0,250	0,500
	2,000	1,500	0,625	0,250	0,469
	4,000	3,600	0,625	0,250	2,250
	2,000	1,600	0,513	2,250	3,690
	2,000	1,500	0,513	2,250	3,459
	4,000	3,600	0,513	1,125	8,303
OD-2 (pontón simple) H=3 m.	2,000	2,000	0,675	0,250	0,675
	2,000	1,500	0,675	0,250	0,506
	4,000	4,500	0,675	0,250	3,038
	2,000	2,000	0,538	2,750	5,913
	2,000	1,500	0,538	2,750	4,439
	4,000	4,500	0,538	1,375	13,303
OD-3 (pontón triple) H=2.50 m.	4,000	1,500	0,625	0,250	0,938
	4,000	3,500	0,625	0,250	2,188
	4,000	1,500	0,513	2,250	6,919
	4,000	3,500	0,513	1,125	8,072
				Total ...	**172,822**

34 8.641,100 Kg Acero especial B-500-S en redondos corrugados, colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cuantía=50 kg/m3	50,000	172,822			8.641,100
				Total ...	**8.641,100**

18 39,000 m³ Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
en asiento de losas					
OD-1(pontón doble)		9,600	5,000	0,250	12,000
OD-3 (pontón simple)		7,200	5,000	0,250	9,000
OD-8 (pontón triple)		14,400	5,000	0,250	18,000
				Total ...	**39,000**

20 184,800 M2 Losa prefabricada de hormigón para ampliación de plataforma sobre pontones existentes, dimensiones según detalle en planos, suministro y puesta en obra, incluso hormigón y armado para fijación de piezas, medios auxiliares, impermeabilizada inferiormente con pintura asfáltica, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
OD-1(pontón doble)		9,600	7,000		67,200
OD-3 (pontón simple)		4,800	7,000		33,600
OD-8 (pontón triple)		12,000	7,000		84,000
				Total ...	**184,800**

19 10,000 m³ Escollera de peso unitario superior a 400 kg, incluso colocación y acuñado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
en protección de taludes		10,000			10,000
				Total ...	**10,000**

8 **5,000 m³** **Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		5,000			5,000
				Total ...	**5,000**

6 **VARIOS**

46 **1,000 Ud** **Partida Alzada a Justificar para Gestión de los Residuos, según presupuesto de Anejo nº 12**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

47 **1,000 Ud** **Partida Alzada a Justificar para medidas de Seguridad y Salud, según presupuesto de Anejo nº 11**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Núm.	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
1	Tm	Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 Surf 50/70 D de espesor terminado fijado en secciones tipo, transporte desde la planta al lugar de extendido, incluso barrido de la superficie de apoyo, extendido y compactado con remate y tratamiento de juntas.	Quince euros con setenta y nueve cents.	15,79
2	Tm	Betún asfáltico de viscosidad 50/70, colocado en planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, descargado.	Cuatrocientos cinco euros con doce cents.	405,12
3	Tm	Emulsión asfáltica tipo ECR-1, en riegos de curado y adherencia, incluso riego de arena si fuera necesario de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	Cuatrocientos veintisiete euros con setenta y tres cents.	427,73
4	Tm	Cemento puzolánico del tipo CEM IV/B 32,5 UNE 80301:96 empleado en la fabricación de suelo cemento en central y en estabilizaciones in situ.	Setenta euros con cuarenta y tres cents.	70,43
5	m³	Zahorra artificial tipo ZA (25) extendida y compactada, incluso material, transporte, humectación y preparación del asiento.	Diecinueve euros con treinta y ocho cents.	19,38
6	m³	Suelo-cemento elaborado en Central, incluso fabricación, material, transporte, extendido, compactado y preparación del asiento, excepto cemento, puesto en obra con los espesores marcados en las secciones tipo, totalmente terminado.	Dieciseis euros con veinticuatro cents.	16,24
7	m³	Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	Cincuenta y cuatro euros con noventa y un cents.	54,91
8	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.	Setenta euros con cincuenta y un cents.	70,51
9	m³	Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	Noventa y tres euros con veinte cents.	93,20
10	m³	Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	Ciento once euros con ochenta y nueve cents.	111,89
11	m³	Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, carga y transporte de productos a gestor o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación,		

Núm.	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.	Dos euros con cincuenta cents.	2,50
12	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	Cuatro euros con dos cents.	4,02
13	m2	Saneo de blandas consistente en demolición del firme, excavación hasta nivel sano verificado por la Dirección de Obra, relleno con zahorra y compactación.	Nueve euros con sesenta y siete cents.	9,67
14	m²	Despeje y desbroce del terreno con excavación de tierra vegetal, incluso todos los transportes necesarios hasta su ubicación definitiva bien en vertedero o cubriendo taludes o superficies para recuperación de cubierta vegetal. En el precio se incluye la tala y destoconado de todo tipo de árboles sea cual fuere su tamaño, así como el destrozo y el transporte de los restos al lugar indicado por la Dirección de obra.	Treinta y un cents.	0,31
15	m²	Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.	Cuarenta y dos cents.	0,42
17	m²	Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.	Cuarenta y dos cents.	0,42
16	m³	Terraplén/Pedraplén con material procedente de la excavación, extendido y compactado hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.	Un euro con setenta y cinco cents.	1,75
17	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	Dos euros con setenta y un cents.	2,71
18	m³	Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.	Cinco euros con tres cents.	5,03
19	m³	Escollera de peso unitario superior a 400 kg, incluso colocación y acuñado.	Treinta y dos euros con ochenta y nueve cents.	32,89
20	M2	Losa prefabricada de hormigón para ampliación de plataforma sobre pontones existentes, dimensiones según detalle en planos, suministro y puesta en obra, incluso hormigón y armado para fijación de piezas, medios auxiliares, impermeabilizada inferiormente con pintura		

Núm.	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		asfáltica, totalmente colocada	Doscientos sesenta y siete euros con noventa y siete cents.	267,97
21	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.	Veintidos euros con tres cents.	22,03
22	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.	Treinta euros con sesenta y ocho cents.	30,68
23	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.	Cincuenta y cuatro euros con dieciocho cents.	54,18
24	Ml	Tubería de hormigón con junta campana Ø1000mm serie "C", con parte proporcional de junta, colocada y probada.	Ciento diez euros con noventa y dos cents.	110,92
25	Ud	Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado, nivel de reflectancia I, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	Ochenta y seis euros con sesenta y ocho cents.	86,68
26	Ud	Señal circular reflexiva de 90 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	Ciento nueve euros con cincuenta cents.	109,50
27	Ud	Señal tipo R-2 reflexiva de 60 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	Ciento diecinueve euros con cuatro cents.	119,04
28	Ud	Cartel de población, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.	Ciento veintidos euros con doce cents.	122,12
29	Ml	Pintura blanca reflexiva en marcas de 15 cm. de anchura del tipo acrílica plástica de aplicación en frío o termoplástica extendidas por pulverización, incluso premarcaje.	Cincuenta y dos cents.	0,52
30	Ud	Panel direccional reflectante, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.	Ciento once euros con treinta y un cents.	111,31
31	Ud	Abatimiento corto a tierra incluyendo dos postes de 1500 mm. sin separador con chapa de anclaje normalizada, la lámina doble onda, la pieza en ángulo, el tope final de barrera, las cimentaciones pertinentes que requiera el terreno, captafaros y todo perfectamente colocado y rematado.	Ciento sesenta y seis euros con setenta y dos cents.	166,72

Núm.	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
32	Ml	Barrera de seguridad doble onda tipo BMSNA4/120, incluso parte proporcional de poste de 1500 mm de longitud tubular de 120x55 cada 4 m., captafaros de Tecnivial o similar, separador standard de 334 mm. totalmente colocada y alineada.	Treinta euros con setenta y nueve cents.	30,79
33	Ud	Terminal normal de defensa en barrera de seguridad de doble onda, tipo cola de pez, colocado.	Dieciseis euros con noventa y cinco cents.	16,95
34	Kg	Acero especial B-500-S en redondos corrugados, colocado.	Un euro con cinco cents.	1,05
35	Kg	Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas, incluso soldadura, colocado, miniado y pintado.	Dos euros con cincuenta y siete cents.	2,57

Salamanca , 27 de Septiembre de 2021

LOS AUTORES DEL PROYECTO,

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:34:19 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:43:25 +01'00'

Fdo: Rodrigo García-Zaragoza Pérez

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Joaquín Tapia Santos

Ingeniero de Caminos, C. y P.

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 Tm Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 Surf 50/70 D de espesor terminado fijado en secciones tipo, incluido filler, transporte desde la planta al lugar de extendido, barrido de la superficie de apoyo, extendido y compactado con remate y tratamiento de juntas.

Maquinaria		4,0304
Materiales		10,0000
Mano de obra		0,8666
COSTES INDIRECTOS		0,8938
	Suma	15,7908
	Redondeo	-0,0008
	TOTAL	**15,79**

2 Tm Betún asfáltico de viscosidad 50/70, colocado en planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, descargado.

Materiales		365,2000
Maquinaria		15,5475
Mano de obra		1,4410
COSTES INDIRECTOS		22,9313
	Suma	405,1198
	Redondeo	0,0002
	TOTAL	**405,12**

3 Tm Emulsión asfáltica tipo ECR-1, en riegos de curado y adherencia, incluso riego de arena si fuera necesario de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Materiales		370,0000
Maquinaria		24,8760
Mano de obra		8,6460
COSTES INDIRECTOS		24,2113
	Suma	427,7333
	Redondeo	-0,0033
	TOTAL	**427,73**

4 Tm Cemento puzolánico del tipo CEM IV/B 32,5 UNE 80301:96 empleado en la fabricación de suelo cemento en central y en estabilizaciones in situ.

Materiales		65,0000
Mano de obra		1,4410
COSTES INDIRECTOS		3,9865
	Suma	70,4275
	Redondeo	0,0025
	TOTAL	**70,43**

5 m³ Zahorra artificial tipo ZA (25) extendida y compactada, incluso material, transporte, humectación y preparación del asiento.

Materiales		15,1470
Maquinaria		2,4159
Mano de obra		0,7205
COSTES INDIRECTOS		1,0970
	Suma	19,3804
	Redondeo	-0,0004
	TOTAL	**19,38**

6 m³ Suelo-cemento elaborado en Central, incluso fabricación, material, transporte, extendido, compactado y preparación del asiento, excepto cemento, puesto en obra con los espesores marcados en las secciones tipo, totalmente terminado.

Materiales		1,5000
Maquinaria		12,9580
Mano de obra		0,8646
COSTES INDIRECTOS		0,9194
	Suma	16,2420
	Redondeo	-0,0020
	TOTAL	**16,24**

7 m³ Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.

Materiales	47,7800
Mano de obra	3,0030
Medios auxiliares	1,0157

		COSTES INDIRECTOS	3,1079
		Suma	54,9066
		Redondeo	0,0034
		TOTAL	**54,91**

8 m³ **Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes, colocado y vibrado, incluso encofrado.**

		Materiales	58,6222
		Medios auxiliares	1,1724
		Mano de obra	6,7260
		COSTES INDIRECTOS	3,9912
		Suma	70,5118
		Redondeo	-0,0018
		TOTAL	**70,51**

9 m³ **Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.**

		Materiales	64,2220
		Medios auxiliares	1,2844
		Mano de obra	22,4200
		COSTES INDIRECTOS	5,2756
		Suma	93,2020
		Redondeo	-0,0020
		TOTAL	**93,20**

10 m³ **Hormigon HM-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.**

		Materiales	70,5120
		Medios auxiliares	1,4102
		Mano de obra	33,6300
		COSTES INDIRECTOS	6,3331
		Suma	111,8853
		Redondeo	0,0047
		TOTAL	**111,89**

11 m³ Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, carga y transporte de productos a gestor o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación, compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.

		Materiales	1,4088
		Mano de obra	0,8889
		Medios auxiliares	0,0638
		COSTES INDIRECTOS	0,1417
		Suma	2,5032
		Redondeo	-0,0032
		TOTAL	**2,50**

12 m³ **Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.**

		Mano de obra	2,3532
		Maquinaria	1,4410
		Materiales	0,2277
		COSTES INDIRECTOS	
		Suma	4,0219
		Redondeo	-0,0019
		TOTAL	**4,02**

13 m2 **Saneo de blandas consistente en demolición del firme, excavación hasta nivel sano verificado por la Dirección de Obra, relleno con zahorra y compactación.**

		Maquinaria	4,1310
		Mano de obra	4,2705
		Materiales	0,7205
		COSTES INDIRECTOS	0,5473
		Suma	9,6693
		Redondeo	0,0007
		TOTAL	**9,67**

14 **m²** **Despeje y desbroce del terreno con excavación de tierra vegetal, incluso todos los transportes necesarios hasta su ubicación definitiva bien en vertedero o cubriendo taludes o superficies para recuperación de cubierta vegetal. En el precio se incluye la tala y destoconado de todo tipo de árboles sea cual fuere su tamaño, así como el destrozo y el transporte de los restos al lugar indicado por la Dirección de obra.**

Maquinaria	0,1855
Mano de obra	0,0592
Medios auxiliares	0,0489
COSTES INDIRECTOS	0,0176
Suma	0,3112
Redondeo	-0,0012
TOTAL	**0,31**

15 **m²** **Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.**

Maquinaria	0,3449
Mano de obra	0,0504
COSTES INDIRECTOS	0,0237
Suma	0,4190
Redondeo	0,0010
TOTAL	**0,42**

16 **m³** **Terraplén/Pedraplén con material procedente de la excavación, extendido y compactado hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.**

Maquinaria	1,3666
Mano de obra	0,2882
COSTES INDIRECTOS	0,0993
Suma	1,7541
Redondeo	-0,0041
TOTAL	**1,75**

17 **m³** **Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.**

Maquinaria	0,1560
Mano de obra	2,1715
Materiales	0,2250
COSTES INDIRECTOS	0,1532
Suma	2,7057
Redondeo	0,0043
TOTAL	**2,71**

18 **m³** **Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.**

Materiales	1,4000
Maquinaria	2,9167
Mano de obra	0,4323
COSTES INDIRECTOS	0,2849
Suma	5,0339
Redondeo	-0,0039
TOTAL	**5,03**

19 **m³** **Escollera de peso unitario superior a 400 kg, incluso colocación y acuñado.**

Materiales	17,8374
Maquinaria	8,0228
Medios auxiliares	5,1720
COSTES INDIRECTOS	1,8619
Suma	32,8941
Redondeo	-0,0041
TOTAL	**32,89**

20 **M2** Losa prefabricada de hormigón para ampliación de plataforma sobre pontones

existentes, dimensiones según detalle en planos, suministro y puesta en obra, incluso hormigón y armado para fijación de piezas, medios auxiliares, impermeabilizada inferiormente con pintura asfáltica, totalmente colocada

Materiales		232,0000
Maquinaria		9,2535
Medios auxiliares		4,8251
Mano de obra		6,7260
COSTES INDIRECTOS		15,1683
	Suma	267,9729
	Redondeo	-0,0029
	TOTAL	**267,97**

21 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Materiales		15,9824
Maquinaria		2,0400
Medios auxiliares		0,3604
Mano de obra		2,4024
COSTES INDIRECTOS		1,2471
	Suma	22,0323
	Redondeo	-0,0023
	TOTAL	**22,03**

22 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Materiales		23,9824
Maquinaria		2,0400
Medios auxiliares		0,5204
Mano de obra		2,4024
COSTES INDIRECTOS		1,7367
	Suma	30,6819
	Redondeo	-0,0019
	TOTAL	**30,68**

23 Ml Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.

Materiales		45,3888
Maquinaria		2,1675
Mano de obra		2,5526
Medios auxiliares		1,0022
COSTES INDIRECTOS		3,0667
	Suma	54,1778
	Redondeo	0,0022
	TOTAL	**54,18**

24 Ml Tubería de hormigón con junta campana Ø1000mm serie "C", con parte proporcional de junta, colocada y probada.

Materiales		95,8200
Maquinaria		3,8250
Medios auxiliares		1,9929
Mano de obra		3,0030
COSTES INDIRECTOS		6,2785
	Suma	110,9194
	Redondeo	0,0006
	TOTAL	**110,92**

25 Ud Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado, nivel de reflectancia I, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Materiales		68,6321
Medios auxiliares		1,3726
Mano de obra		11,7720
COSTES INDIRECTOS		4,9066
	Suma	86,6833
	Redondeo	-0,0033
	TOTAL	**86,68**

26 Ud Señal circular reflexiva de 90 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Materiales	89,7369
Medios auxiliares	1,7947

Mano de obra		11,7720
COSTES INDIRECTOS		6,1982
	Suma	109,5018
	Redondeo	-0,0018
	TOTAL	**109,50**

27 Ud Señal tipo R-2 reflexiva de 60 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.

Materiales		98,5569
Medios auxiliares		1,9711
Mano de obra		11,7720
COSTES INDIRECTOS		6,7380
	Suma	119,0380
	Redondeo	0,0020
	TOTAL	**119,04**

28 Ud Cartel de población, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.

Materiales		101,4060
Medios auxiliares		2,0281
Mano de obra		11,7720
COSTES INDIRECTOS		6,9124
	Suma	122,1185
	Redondeo	0,0015
	TOTAL	**122,12**

29 Ml Pintura blanca reflexiva en marcas de 15 cm. de anchura del tipo acrílica plástica de aplicación en frío o termoplástica extendidas por pulverización, incluso premarcaje.

Materiales		0,2151
Mano de obra		0,2655
Medios auxiliares		0,0096
COSTES INDIRECTOS		0,0294
	Suma	0,5196
	Redondeo	0,0004
	TOTAL	**0,52**

30 Ud Panel direccional reflectante, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.

Materiales		91,4060
Medios auxiliares		1,8281
Mano de obra		11,7720
COSTES INDIRECTOS		6,3004
	Suma	111,3065
	Redondeo	0,0035
	TOTAL	**111,31**

31 Ud Abatimiento corto a tierra incluyendo dos postes de 1500 mm. sin separador con chapa de anclaje normalizada, la lámina doble onda, la pieza en ángulo, el tope final de barrera, las cimentaciones pertinentes que requiera el terreno, captafaros y todo perfectamente colocado y rematado.

Materiales		138,0000
Maquinaria		4,6575
Medios auxiliares		2,8532
Mano de obra		11,7710
COSTES INDIRECTOS		9,4369
	Suma	166,7186
	Redondeo	0,0014
	TOTAL	**166,72**

32 Ml Barrera de seguridad doble onda tipo BMSNA4/120, incluso parte proporcional de poste de 1500 mm de longitud tubular de 120x55 cada 4 m., captafaros de Tecnivial o similar, separador standard de 334 mm. totalmente colocada y alineada.

Mano de obra		5,3088
Maquinaria		1,3020
Materiales		21,8650
Medios auxiliares		0,5695
COSTES INDIRECTOS		1,7427
	Suma	30,7880
	Redondeo	0,0020

			TOTAL	**30,79**

33 Ud Terminal normal de defensa en barrera de seguridad de doble onda, tipo cola de pez, colocado.

Mano de obra		1,4815
Materiales		14,2000
Medios auxiliares		0,3136
COSTES INDIRECTOS		0,9597
	Suma	16,9548
	Redondeo	-0,0048
	TOTAL	**16,95**

34 Kg Acero especial B-500-S en redondos corrugados, colocado.

Materiales		0,5145
Mano de obra		0,4279
Medios auxiliares		0,0471
COSTES INDIRECTOS		0,0594
	Suma	1,0489
	Redondeo	0,0011
	TOTAL	**1,05**

35 Kg Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas, incluso soldadura, colocado, miniado y pintado.

Materiales		1,5100
Medios auxiliares		0,0302
Mano de obra		0,8808
COSTES INDIRECTOS		0,1453
	Suma	2,5663
	Redondeo	0,0037
	TOTAL	**2,57**

Salamanca, 27 de Septiembre de 2021

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:32:09 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:44:38 +01'00'

Fdo: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

Ml **Cuneta revestida con 10 cms. de hormigón HM-20, colocado y vibrado según dimensiones de los planos de detalle, incluso excavación, compactación, nivelación, curado y encofrado. Según presupuesto parcial nº 1**

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
0,129	m³	Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación, compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.		
	a		2,50	0,32
0,129	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.		
	a		70,51	9,10
		Total PP. nº 1		**9,42**

Ml **Paso salvacunetas compuesto por un tubo de diametro 400 mm. reforzado con hormigón HM-20 en un sobreespesor mínimo de 0,15 m., incluso parte proporcional de prolongación de tubo en extremos en al menos un metro de longitud con cubrición de tierras, según plano de detalle. Según presupuesto parcial nº 2**

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
0,560	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.		
	a		4,02	2,25
0,160	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.		
	a		2,71	0,43
0,384	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.		
	a		70,51	27,08
1,333	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø400, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.		
	a		22,03	29,37
		Total PP. nº 2		**59,13**

Ml **Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 600 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 3**

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
2,400	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.		
	a		4,02	9,65
0,503	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.		
	a		70,51	35,47
1,000	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø600, machiembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.		
	a		30,68	30,68
		Total PP. nº 3		**75,80**

Ml **Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 800 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 4**

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
4,100	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.		
		a	4,02	16,48
0,896	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.		
		a	70,51	63,18
1,000	Ml	Tubería de hormigón centrifugado Ø800, machihembrada, con junta de mortero de cemento colocada y probada.		
			54,18	54,18
		a		
		Total PP. nº 4		**133,84**

Ml Obra de drenaje formada por 3 tubos de hormigón machiembrado de 1000 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 5

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
6,104	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.		
		a	4,02	24,54
2,804	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.		
		a	70,51	197,71
3,000	Ml	Tubería de hormigón con junta campana Ø1000mm serie "C", con parte proporcional de junta,		

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
		colocada y probada.		
		a	110,92	332,76
		Total PP. nº 5		**555,01**

Ud Boquilla para caño de 600mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 6

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
1,850	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.		
		a	4,02	7,44
0,750	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.		
		a	2,71	2,03
1,582	m³	Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.		
		a	93,20	147,44
		Total PP. nº 6		**156,91**

Ud Boquilla para caño de 800mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 7

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
2,459	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras		

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
		de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	4,02	9,89
		a		
0,966	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	2,71	2,62
		a		
2,328	m³	Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	93,20	216,97
		Total PP. nº 7		**229,48**

Ud Boquilla para 3 caños de 1000mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 8

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
10,181	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	4,02	40,93
		a		
1,500	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	2,71	4,07
		a		
5,973	m³	Hormigon HM-20 de 20 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	93,20	556,68
		a		
		Total PP. nº 8		**601,68**

Ud Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø600, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 9

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
18,422	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	4,02	74,06
		a		
0,241	m³	Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	54,91	13,23
		a		
2,490	m³	Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	111,89	278,61
		a		
15,691	m³	Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	2,71	42,52
		a		
40,392	Kg	Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas, incluso soldadura, colocado, miniado y pintado.	2,57	103,81
		a		
		Total PP. nº 9		**512,23**

Ud Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø800, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 10

Medición	Um	Descripción	Precio	Importe
21,695	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	4,02	87,21
0,278	m³	a Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	54,91	15,26
3,226	m³	a Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	111,89	360,96
18,191	m³	a Rellenos en zanjas y pozos con materiales de excavación o de préstamo, a base de suelo seleccionado, incluso extendido, humectación y compactación hasta la densidad fijada en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	2,71	49,30
62,378	Kg	a Acero A-42-b en perfiles laminados y chapas, incluso soldadura, colocado, miniado y pintado.	2,57	160,31
		a		
		Total PP. nº 10		**673,04**

4.- PRESUPUESTO GENERAL

1 TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	23.040,000	m²	Despeje y desbroce del terreno con excavación de tierra vegetal, incluso todos los transportes necesarios hasta su ubicación definitiva bien en vertedero o cubriendo taludes o superficies para recuperación de cubierta vegetal. En el precio se incluye la tala y destoconado de todo tipo de árboles sea cual fuere su tamaño, así como el destrozo y el transporte de los restos al lugar indicado por la Dirección de obra.	0,31	7.142,40
2	*0*	7.689,400	m³	Excavación en explanación, desmonte, saneos y cajeos sin clasificar, ya sea por medios mecánicos o con explosivos, incluye demolición de todo tipo de cerramientos, carga y transporte de productos a gestor o lugar de uso, formación de cunetas, refino, humectación, compactación de caja hasta densidad fijada en Pliego.	2,50	19.223,50
3	*0*	713,600	m³	Terraplén/Pedraplén con material procedente de la excavación, extendido y compactado hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.	1,75	1.248,80
4	*0*	241,900	m³	Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.	5,03	1.216,76
5	*0*	856,000	m²	Escarificado profundo del firme granular existente, incluso rasanteado, humectación y compactación.	0,42	359,52
6	*0*	100,000	m2	Saneo de blandas consistente en demolición del firme, excavación hasta nivel sano verificado por la Dirección de Obra, relleno con zahorra y compactación.	9,67	967,00
					Total Cap.	**30.157,98**

2 DRENAJE

2.1 DRENAJE LONGITUDINAL

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	10,000	Ml	Cuneta revestida con 10 cm. de hormigón HM-20, colocado y vibrado según dimensiones de los planos de detalle, incluso excavación, compactación, nivelación, curado y encofrado. Según presupuesto parcial nº 1	9,42	94,20
2	*0*	50,000	Ml	Paso salvacunetas compuesto por un tubo de diametro 400 mm. reforzado con hormigón HM-20 en un sobreespesor mínimo de 0,20 m., incluso parte proporcional de prolongación de tubo en extremos en al menos un metro de longitud con cubrición de tierras, según plano de detalle. Según presupuesto parcial nº 2	59,13	2.956,50
Total Cap.		**3.050,70**				

2.2 DRENAJE TRANSVERSAL

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	51,000	Ml	Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 600 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 3	75,80	3.865,80
2	*0*	16,000	Ml	Obra de drenaje formada por 1 tubo de hormigón machiembrado de 800 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 4	133,84	2.141,44
3	*0*	8,000	Ml	Obra de drenaje formada por 3 tubos de hormigón machiembrado de 1000 mm. de diámetro reforzado con hormigón HM-20, según planos de detalle. También se incluye la excavación necesaria para su asiento y el terraplén hasta dejarlo a cota con la calzada principal. Según presupuesto parcial nº 5	555,01	4.440,08
4	*0*	7,000	Ud	Boquilla para caño de 600mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 6	156,91	1.098,37
5	*0*	3,000	Ud	Boquilla para caño de 800mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 7	229,48	688,44

+

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
6	*0*	2,000	Ud	Boquilla para 3 caños de 1000mm de hormigón HM-20, de 20 N/mm², incluye excavación, rellenos, aletas, imposta, según planos de detalle, totalmente terminada. Según presupuesto parcial nº 8	601,68	1.203,36
7	*0*	5,000	Ud	Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø600, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 9	512,23	2.561,15
8	*0*	1,000	Ud	Pozo de drenaje a modo de arqueta-sumidero en cuneta para obra de drenaje formada por 1Ø800, incluye excavación, rellenos, hormigón y reja, según planos de detalle, totalmente terminado. Según presupuesto parcial nº 10	673,04	673,04
Total Cap.						**16.671,68**

3 AFIRMADO

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
					Total Cap.	**125.948,90**
1	*0*	1.817,220	m³	Suelo-cemento elaborado en Central, incluso fabricación, material, transporte, extendido, compactado y preparación del asiento, excepto cemento, puesto en obra con los espesores marcados en las secciones tipo, totalmente terminado.	16,24	29.511,65
2	*0*	120,845	Tm	Cemento puzolánico del tipo CEM IV/B 32,5 UNE 80301:96 empleado en la fabricación de suelo cemento en central y en estabilizaciones in situ.	70,43	8.511,11
3	*0*	2.215,181	Tm	Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 Surf 50/70 D de espesor terminado fijado en secciones tipo, incluido filler, transporte desde la planta al lugar de extendido, barrido de la superficie de apoyo, extendido y compactado con remate y tratamiento de juntas.	15,79	34.977,71
4	*0*	99,683	Tm	Betún asfáltico de viscosidad 50/70, colocado en planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, descargado.	405,12	40.383,58
5	*0*	18,484	Tm	Emulsión asfáltica tipo C60B3, en riegos de curado y adherencia, incluso riego de arena si fuera necesario de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	427,73	7.906,16
6	*0*	60,900	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.	70,51	4.294,06
7	*0*	18,815	m³	Zahorra artificial tipo ZA (25) extendida y compactada, incluso material, transporte, humectación y preparación del asiento.	19,38	364,63

4 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

4.1 SEÑALIZACION VERTICAL

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	9,000	Ud	Señal triangular reflexiva de 90 cm. de lado, nivel de reflectancia I, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	86,68	780,12
2	*0*	8,000	Ud	Señal tipo R-2 reflexiva de 60 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	119,04	952,32
3	*0*	11,000	Ud	Señal circular reflexiva de 90 cm. de diámetro, nivel de reflectancia II, poste galvanizado o brazo en pared y cimentación con hormigón HM-15, incluso nivelada y atornillada, totalmente colocada.	109,50	1.204,50
4	*0*	6,000	Ud	Cartel de población, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.	122,12	732,72
				Total Cap.		**3.669,66**

4.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	4.827,680	Ml	Pintura blanca reflexiva en marcas de 15 cm. de anchura del tipo acrílica plástica de aplicación en frío o termoplástica extendidas por pulverización, incluso premarcaje.	0,52	2.510,39
				Total Cap.		**2.510,39**

4.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	8,000	Ud	Panel direccional reflectante, incluso postes galvanizados de 80x40 mm. y cimentaciones con hormigón, colocado.	111,31	890,48
2	*0*	193,300	Ml	Barrera de seguridad doble onda tipo BMSNA4/120, incluso parte proporcional de poste de 1500 mm de longitud tubular de 120x55 cada 4 m., captafaros de Tecnivial o similar, separador standard de 334 mm. totalmente colocada y alineada.	30,79	5.951,71
3	*0*	6,000	Ud	Abatimiento corto a tierra incluyendo dos postes de 1500 mm. sin separador con chapa de anclaje normalizada, la lámina doble onda, la pieza en ángulo, el tope final de barrera, las cimentaciones pertinentes que requiera el terreno, captafaros y todo perfectamente colocado y rematado.	166,72	1.000,32
4	*0*	6,000	Ud	Terminal normal de defensa en barrera de seguridad de doble onda, tipo cola de pez, colocado.	16,95	101,70
				Total Cap.		**7.944,21**

5 AMPLIACIÓN DE PONTONES

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	128,400	m³	Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con retirada de productos a vertedero o lugar de uso, incluso entibación y agotamiento si fuera necesario y compactación de fondo de zanja. Incluso obras de drenaje de mampostería, pretiles y aletas que no sean de hormigón.	4,02	516,17
2	*0*	21,632	m³	Hormigón HM-15 de limpieza, de 15 N/mm² de resistencia característica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	54,91	1.187,81
3	*0*	172,822	m³	Hormigon HA-25 de 25 N/mm² de resistencia característica en soleras y alzados en pequeñas obras de fábrica, colocado y vibrado, incluso encofrado.	111,89	19.337,05
4	*0*	8.641,100	Kg	Acero especial B-500-S en redondos corrugados, colocado.	1,05	9.073,16
5	*0*	39,000	m³	Terraplén con suelo adecuado, procedente de préstamo, extendido y compactado, incluso preparación de la superficie, humectación y refino de taludes, hasta densidades fijadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cotas de planos.	5,03	196,17
6	*0*	184,800	M2	Losa prefabricada de hormigón para ampliación de plataforma sobre pontones existentes, dimensiones según detalle en planos, suministro y puesta en obra, incluso hormigón y armado para fijación de piezas, medios auxiliares, impermeabilizada inferiormente con pintura asfáltica, totalmente colocada	267,97	49.520,86
7	*0*	10,000	m³	Escollera de peso unitario superior a 400 kg, incluso colocación y acuñado.	32,89	328,90
8	*0*	5,000	m³	Hormigón HM-20, de 20 N/mm² de resistencia característica, en soleras refuerzos y anclajes. colocado y vibrado, incluso encofrado.	70,51	352,55

Total Cap. 80.512,67

6 VARIOS

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*0*	1,000	Ud	Partida Alzada a Justificar para Gestión de los Residuos, según presupuesto de Anejo nº 12	4.125,86	4.125,86
2	*0*	1,000	Ud	Partida Alzada a Justificar para medidas de Seguridad y Salud, según presupuesto de Anejo nº 11	3.205,02	3.205,02
				Total Cap.		**7.330,88**

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCIÓN MATERIAL)

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES	30.157,98
2	DRENAJE	19.722,38
3	AFIRMADO	125.948,90
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	14.124,26
5	AMPLIACIÓN DE PONTONES	80.512,67
6	VARIOS	7.330,88
		277.797,07

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		277.797,07
13,00 % GASTOS GENERALES		36.113,62
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL		16.667,82
	SUMA	330.578,51
21,00 % IVA		69.421,49
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**400.000,00**

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

Cuatrocientos mil euros.

Salamanca , 27 de Septiembre de 2021

GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M

Firmado digitalmente por GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-07783849M, givenName=RODRIGO, sn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ, cn=GARCIA-ZARAGOZA PEREZ RODRIGO - 07783849M
Fecha: 2022.01.21 12:29:38 +01'00'

TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G

Firmado digitalmente por TAPIA SANTOS JOAQUIN - 07872283G
Fecha: 2022.01.21 16:45:58 +01'00'

Fdo: Rodrigo García-Zaragoza Pérez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Joaquín Tapia Santos
Ingeniero de Caminos, C. y P.